ISSN:2038-2723

AiCARR journal

LA RIVISTA PER I PROFESSIONISTI DEGLI IMPIANTI HVAC&R

ANNO 4 - *MARZO-APRILE 2013*

EURO **15**

Organo Ufficiale AiCARR

APPALTI PUBBLICI

PROFESSIONISTI E APPALTI, PROBLEMI E SOLUZIONI

IL RUOLO DEL CONSULENTE TECNICO NEGLI ILLECITI

CONDOTTE AERAULICHE

UNI EN 15780, LE NOVITÀ PER LA MANUTENZIONE IGIENICA

RETI E TENUTA, SCEGLIERE LA CLASSE GIUSTA

IMPIANTI A PRESSIONE,
QUALI OBBLIGHI PER GLI INSTALLATORI

INTEGRARE I SEFFC AI SISTEMI DI VENTILAZIONE

METODI PER CALCOLARE I CONSUMI DELL'EDIFICIO

GARE D'APPALTO VENTILAZIONE

POSTE ITALIANE SPA – POSTA TARGET MAGAZINE - LO/CONV/020/2010.

POTENZA PER IL FREDDO E PER IL CALDO.
EFFICIENZA NEL FUNZIONAMENTO ANNUALE.

Funzionamento da pompa di calore a condizionatore: i compressori scroll ORBIT R410A BITZER offrono un'ampia gamma da 10 a 40 hp – con la più elevata efficienza e la più contenuta emissione sonora della categoria. Idonei per funzionamento in parallelo in tandem e trio e con una circolazione d'olio estremamente contenuta. Un'eccezionale combinazione per la riduzione dei costi energetici. Ulteriori informazioni sui nostri prodotti su www.bitzer.it

THE HEART OF FRESHNESS

L'ENERGIA 2.0

Le indicazioni del Libro Verde della Commissione Europea sulle politiche climatiche ed energetiche al 2030, reso pubblico il 27 marzo scorso e messo in consultazione in una forma tale da favorire obiettivi meno vincolanti degli attuali, non prevedono una chiara indicazione di una transizione energetica verso un modello diverso, mentre fanno intravedere un principio inedito, quello della sicurezza dei servizi energetici, addirittura alimentando dubbi sulla competitività delle rinnovabili. Questo è un vero e proprio dietro-front.

Si fa finta di non vedere (è la SEN che insegna?) che il sistema energetico è già cambiato. *In Italia, con quasi 40 GW di rinnovabili installate (26 solo tra fotovoltaico ed eolico) e con un carico minimo sulla rete di 22-24 GW (il carico di punta è 55 GW, mentre la potenza delle centrali termoelettriche installata è di 80 GW), risulta evidente che anche un incremento* business as usual *(diciamo 2 GW all'anno per i prossimi 6-7 anni, per parlare del fotovoltaico) di potenza rinnovabile comporterebbe un rischio gestionale e vanificherebbe quegli investimenti sulla loro crescita che invece dovrebbero essere capitalizzati. Se poi si riflette invece sulla quantità di energia elettrica che il nostro Paese ha a disposizione (sono disponibili sul mercato 600 TWh su una richiesta di 325 TWh, con ormai 100 TWh di rinnovabile), appare evidente (a parte la recessione in atto) il disastro della mancata programmazione nel settore della generazione dell'energia e degli investimenti scriteriati.*

La visione dell'ultimo documento della Commissione, che pretende di non vedere che il futuro è inarrestabile, va contrastata con ***una strategia che invece imposti un modello capace di implementare un sistema di generazione distribuito dell'energia****, una regolazione efficace della rete che utilizza efficacemente gli accumuli (la gestione degli accumuli idroelettrici oggi è obsoleta, e nuove forme di accumulo possono essere sviluppate, come quelle ad aria compressa o che utilizzano l'idrogeno), una modifica delle fasce di costo, la valorizzazione del* peak shaving, *un radicale spostamento delle utenze verso i consumi elettrici. Gli scenari sono cambiati e per valorizzare e sfruttare l'energia da rinnovabile disponibile nelle ore centrali della giornata è ora di fare riferimento a utenze elettriche anche per il riscaldamento residenziale come le pompe di calore, all'induzione elettrica per la cottura domestica, ad una concreta strategia per la mobilità elettrica, da sola capace di riutilizzare alcune decine di gigawatt. Un'esigenza che ora è diventata imprescindibile.*

Il settore delle pompe di calore, da solo, nel 2020 permetterebbe (senza incentivazione diretta, ma solo con una modifica regolatoria sulla tariffazione dell'energia elettrica come continuano a chiedere il COAER e l'AiCARR) di coprire il 25% della domanda di riscaldamento del settore civile (che significano 7,5 Mtep/anno) con un impiego di 5 Mtep di fonti rinnovabili (contro una previsione di 2,9 Mtep del Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili in Italia del 2010).

Per far questo ci vuole una mentalità libera da pregiudizi e il coraggio di cambiare i principi della regolamentazione, perché la rivoluzione è una cosa seria. *Con l'avvio di un periodo di transizione, ovviamente, ma anche con una chiara visione di medio-lungo termine. Naturalmente in una fase di transizione vanno affrontati con equilibrio alcuni punti critici: le rinnovabili all'interno del sistema devono condividere i costi generali e accettare che una parte della loro remunerazione provenga anche da servizi che potranno offrire alla rete, perché l'idea di essa, di questa rete sviluppata secondo i principi del secolo scorso, come serbatoio infinito non è più accettabile. E anche sulla necessità di remunerare la potenza tradizionale installata si può discutere (che se significativamente sottoutilizzata rispetto al suo potenziale) a patto che questa sia efficiente (come in effetti è parte del parco termolettrico a ciclo combinato), magari trasformando il* capacity payment *(remunerazione delle centrali tenute ferme) in un* flexible payment *(remunerazioni delle centrali che svolgono un ruolo di servizio per la rete). Ma, per carità, cominciamo con il chiudere le centrali inefficienti! (mi riferisco a quelle a carbone e ad olio).*

L'energia 2.0 è una realtà, c'è qualcuno che se ne è accorto?

Livio De Santoli, *Presidente Eletto AiCARR*

Periodico
Organo ufficiale AiCARR

Direttore responsabile ed editoriale Marco Zani
Direttore scientifico Michele Vio
Consulente scientifico Renato Lazzarin
Consulente tecnico per il fascicolo Paolo Cervo
Comitato scientifico
Paolo Cervio, Sergio Croce, Francesca Romana d'Ambrosio Alfano, Renato Lazzarin, Luca Alberto Piterà, Mara Portoso, Michele Vio, Marco Zani
Redazione Alessandro Giraudi, Silvia Martellosio, Marzia Nicolini, Erika Seghetti
redazione@aicarrjournal.org
Art Director Marco Nigris
Grafica e Impaginazione Fuori Orario - MN
Hanno collaborato a questo numero
Chiara Bonsembiante, Pierpaolo Bortolami, Bernardino M. Chiaia, Franco Innocenzi, Gennaro Loperfido, Luca Alberto Piterà, Alessandro Temperini, Alessandro Tenga, Vincenzo Veronesi, Michele Vio, Cristina Zannini Quirinio

Pubblicità Quine Srl
20122 Milano – Via Santa Tecla, 4 – Italy
Tel. +39 02 864105 – Fax +39 02 72016740
Traffico, Abbonamenti, Diffusione
Rosaria Maiocchi

Editore: Quine srl www.quine.it
Presidente Andrea Notarbartolo
Amministratore Delegato Marco Zani
Direzione, Redazione e Amministrazione
20122 Milano – Via Santa Tecla, 4 – Italy
Tel. +39 02 864105 – Fax +39 02 72016740
e-mail: redazione@aicarrjournal.org
Servizio abbonamenti
Quine srl, 20122 Milano – Via Santa Tecla, 4 – Italy
Tel. +39 02 864105 – Fax +39 02 70057190
e-mail: abbonamenti@quine.it
Gli abbonamenti decorrono dal primo fascicolo raggiungibile.
Stampa CPZ spa - Costa di Mezzate -BG
AiCARR journal è una testata di proprietà di AiCARR
AICARR – Associazione Italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento e Refrigerazione
Via Melchiorre Gioia 168 – 20125 Milano
Tel. +39 02 67479270 – Fax. +39 02 67479262
www.aicarr.org
Posta target magazine - LO/CONV/020/2010.
Iscrizione al Registro degli Operatori di Comunicazione n. 12191

Associato A.N.E.S. Aderente
Testata volontariamente sottoposta a certificazione di tiratura e diffusione in conformità al Regolamento C.S.S.T. Certificazione Editoria Specializzata e Tecnica
Per il periodo **01/01/2012 - 31/12/2012**
Tiratura media n. **10.000** copie
Diffusione media **9.774** copie
CSST CERTIFICAZIONE EDITORIA SPECIALIZZATA E TECNICA
A member of IFABC International Federation of Audit Bureaux of Circulations
Certificato CSST n. 2012-2338 del 27/02/2013 – Società di Revisione Metodo s.r.l.

Tiratura del presente numero: 10.000 copie

IMPIANTO DI RINNOVO DELL'ARIA CON RECUPERO TERMODINAMICO

Racchiudere in una singola unità autonoma tutte le funzionalità dell'intero impianto di rinnovo dell'aria. Con questo obiettivo Clivet lancia ZEPHIR^3 un sistema che estrae l'aria viziata ed immette aria di rinnovo climatizzata e purificata mediante filtri elettronici attivi su nanoparticelle, PM10, batteri, pollini. Grazie alla tecnologia della pompa di calore reversibile, il recupero termodinamico attivo impiega l'aria viziata come sorgente termica, grazie al favorevole ciclo termodinamico ed al compressore Inverter DC a regolazione continua di capacità. La potenza termica e frigorifera generata sostituisce gran parte della potenza prodotta dalla centrale termica e frigorifera, così da poterle ridurre ed eliminare l'intero circuito di distribuzione dei fluidi caldo e freddo per l'aria primaria. Il recupero termodinamico abbatte inoltre gli sprechi eliminando le elevate perdite di carico dei recuperatori passivi e grazie al postriscaldamento gratuito a recupero di gas caldo. Il sistema di ventilazione a controllo elettronico consente infine il funzionamento a portata costante, oppure variabile in base alla qualità dell'aria rilevata.

Tre modalità di utilizzo

Il funzionamento completamente automatico prevede tre modalità di utilizzo. La regolazione mandata a punto fisso controlla le condizioni dell'aria primaria ed affida i carichi ambiente al sistema secondario. L'utilizzo alla massima potenzialità disponibile è ideale nel caso sia possibile sfruttare il più possibile la capacità termica e frigorifera del sistema. Infine, nell'utilizzo con alta portata aria, ZEPHIR^{3}operacome recuperatore termodinamico lasciando al sistema secondario il controllo delle condizioni ambiente.

Adattabile a diverse tipologie di impianto

Rispetto agli impianti convenzionali, ZEPHIR^3 è in grado, secondo quanto riferito dall'azienda, di ridurre anche del 50% i consumi di energia primaria. E' inoltre un sistema che si adatta ai diversi climi e tipologie impiantistiche come gli idronici con terminali a ventilconvettori, sistemi ad espansione diretta e VRF, sistemi radianti, travi fredde e per l'efficientamento di impianti esistenti.

www.clivet.com

DESIGN E COMPATIBILITÀ PER LA GAMMA DI INVERTER DLX DANFOSS

Lo scorso autunno Danfoss Solar Inverters ha introdotto nei mercati europeo e statunitense la nuova gamma di inverter monofase Danfoss DLX. Ora il gruppo annuncia di aver conseguito la Certificazione CEI 0-21 per la linea DLX, che è quindi pronta per essere introdotta anche nel mercato italiano. Grazie all'isolamento galvanico, l'inverter DLX può essere utilizzato con tutte le tecnologie di celle fotovoltaiche, incluso il film sottile. La struttura robusta e la contenuta rumorosità permettono di installare l'inverter sia all'interno sia all'esterno dell'edificio.

Montaggio facilitato

Con un peso tra 19 e 21 Kg, DLX è progettato per essere maneggiato e montato con facilità. Tutti i collegamenti sono accessibili da un pannello facilmente rimovibile, mentre il display interattivo offre la scelta fra più lingue.

Monitoraggio

La serie DLX si avvale inoltre di una soluzione completa per il monitoraggio integrata, senza la necessità di un software aggiuntivo. Per impianti di taglia più grande, un singolo inverter funge da hub per il monitoraggio, in modo da fornire un solo punto di accesso per controllare la produzione dell'impianto - in qualsiasi momento, on-site o da remoto. La versione software introdotta nel mercato italiano include l'integrazione della ConnectSmart che permette di controllare i dati di produzione in tempo reale tramite smartphone o tablet attraverso la Danfoss SolarApp, permettendo l'accesso ai dati in qualunque momento, da qualsiasi parte nel mondo.

www.danfoss.com

PANNELLO RADIANTE CHE SI SROTOLA

Adatto per il riscaldamento e il raffrescamento dell'ambiente, il sistema radiante Fonterra Base Roll 15 di Viega è caratterizzato da pannelli ripiegati con clip, dalle dimensioni di 2 x 5 metri. Le clip di montaggio sono concepite in modo tale da consentire percorsi senza tensioni, con cambi di direzione di 45° o di 90°.

Per ogni planimetria

I pannelli modulari possono essere ritagliati su misura con un semplice cutter. Per i passaggi tra i locali o le aree vicino ai collettori sono previsti pannelli di tamponamento, dotati di clip che si inseriscono premendole con i piedi, per fissare le tubazioni.

In cantiere

Oltre ad essere poco ingombranti e facili da gestire durante il trasporto, i pannelli risultano pratici anche in cantiere: possono infatti essere srotolati e installati da una sola persona. In seguito, i pannelli vengono giuntati mediante nastro adesivo prefissato lungo il bordo che impedisce all'umidità proveniente dal massetto di penetrare.

http://www.viega.it/

Novità Prodotti

CHEMIST 400B, NUOVO ANALIZZATORE A DUE CELLE

Il gruppo Seitron allarga la famiglia degli analizzatori di combustione con un nuovo modello. Si chiama Chemist 400B ed è un dispositivo di analisi a due celle per ossigeno (O2) e monossido di carbonio (CO). Al fine di garantire massima usabilità da parte dell'utente, il nuovo sistema dispone di un grande schermo LCD di colore blu dotato di zoom per la gestione delle operazioni di analisi. L'utente, inoltre, è facilitato nella manutenzione dell'analizzatore: i sensori gas, infatti, sono direttamente sostituibili dall'operatore. Chemist 400B monta anche una stampante su carta comune, integrata nel prodotto, per certificare i risultati delle analisi.

Versatilità di utilizzo

Per il prelievo dei fumi è presente una sonda da 180mm con doppio tubo di 2m. È possibile aggiungere allo strumento in dotazione un'ulteriore sonda per la misurazione della temperatura dell'aria comburente. Il kit comprende anche una cuffia in neoprene con magneti che consentono all'utente di lavorare a mani libere e senza rischi di rottura. Robusto e resistente, Chemist 400B monta delle connessioni femmina in acciaio inossidabile AISI 316.

Mantenimento dei dati in sicurezza

Grazie alla sua memoria interna, il dispositivo riconosce fino a 10 combustibili – tra cui legna e pellets – e mantiene una cronologia fino a 900 analisi. Una mini porta USB, inoltre, garantisce massima affidabilità per esigenze più importanti: in questo modo è possibile collegare al proprio PC, scaricare i dati raccolti e archiviarli in sicurezza. Nel kit è compresa anche una penna USB con manuale e programmi installabili su computer. In questo modo il software dell'analizzatore sarà sempre aggiornato tramite PC scaricando gratuitamente dal sito di Seitron l'ultima versione disponibile. Chemist 400B è inoltre certificato per la taratura e per la misura del tiraggio secondo la norma UNI 10845 e conforme all'UNI 10389-1 / EN 50379-1, -2 e -3.

www.seitron.it

COLLETTORE PIANO PER LA FACILE INTEGRAZIONE

Elco presenta Solatron S 2.5-1, nuovo collettore piano a circolazione forzata indicato per la produzione di acqua calda sanitaria.

Collegamenti

Disponibile nelle versioni V e H, per montaggio verticale o orizzontale, il prodotto può disporre i collettori in file singole, doppie o multiple. Grazie ai quattro attacchi idraulici, è possibile effettuare i collegamenti su un unico lato, fino a 5 moduli per fila, facilitando così l'esecuzione dell'impianto.

Montaggi

Sono contemplati i montaggi applicati su superficie piana con angolo regolabile oppure su tetti inclinati, con disposizione parallela alla falda e compatibilità alle diverse tipologie di copertura (tegole, coppi). Si consegue così l'inserimento dei moduli nel contesto architettonico, anche in sistemi di grandi dimensioni. Inoltre, la particolare finitura superficiale dell'assorbitore offre un aspetto estetico uniforme e funzionale. L'ampia serie di accessori consente di realizzare molteplici tipologie d'impianto.

www.elco-ecoflam.com

SISTEMA DI MONTAGGIO AUTOPORTANTE PER FV SU TETTI PIANI

IBC Solar, produttore di sistemi fotovoltaici, presenta IBC AeroFix, un sistema di montaggio sviluppato specificamente per tetti piani che possono supportare bassi carichi statici. Disponibile in tre diverse versioni, il sistema è adatto per una vasta gamma di impianti di diversa taglia e configurazione e la sua installazione non richiede alcun fissaggio a vite sulla copertura del tetto, così la superficie rimane completamente intatta. Pertanto, IBC AeroFix può essere utilizzato anche per gli impianti fotovoltaici su tetti bituminosi e membrane plastiche.

Il design aerodinamico e la disposizione dei moduli rendono il sistema autoportante, senza bisogno di alcuna zavorra aggiuntiva. La presenza di allumino e acciaio inossidabile rendono il pannello resistente alla corrosione e a qualsiasi tipo di condizione atmosferica, mentre la membrana integrata antiscivolo protettiva consente una facile installazione.

Installazione semplice

IBC AeroFix permette agli installatori di sfruttare tutta la superficie disponibile sui tetti piani - dai tetti veramente grandi ai più piccoli, come, per esempio, i tetti dei garage- grazie ai piccoli spazi tra le file dei moduli singoli e le brevi distanze tra i pannelli e i cornicioni degli edifici. Per l'installazione e la manutenzione, l'accesso ai cavi e ai connettori sul retro dei moduli è inoltre facilitato grazie all'elevazione a forma di V.

IBC AeroFix è disponibile in tre diverse versioni:

- IBC AeroFix 15: per tetti piani, larghi, con altezza fino a 20 metri, con un minimo di moduli 2x5, nel tipico orientamento verso sud e con un'inclinazione di 15°. La distanza standard tra i supporti inferiori è di 1,80 metri.
- IBC AeroFix 15 Kits: per piccoli tetti piani, con altezza fino a 6 metri (ad esempio garage), con un minimo di moduli 2x2 nel tipico orientamento verso sud e con un'inclinazione di 15°. La distanza standard tra i supporti inferiori è di 1,80 metri.
- IBC AeroFix 10: per tetti piani, con altezza fino a 20 metri, con un minimo di moduli 2x5 orientati a est-ovest, con un'inclinazione di 10° e con l'elevazione a forma di V per una facile installazione. Completo con lamiera posteriore (IBC AeroFix 10EW-B) o con una fila aggiuntiva di moduli (IBC AeroFix 10EW-M). La distanza standard tra i supporti inferiori è di 2,30 metri.

IBC AeroFix è adatto per i moduli con larghezza da 950 a 1000 mm e lunghezza da 1630 a 170 mm. Può essere combinato con i componenti del sistema IBC TopFix 200. IBC SOLAR offre una garanzia di 10 anni per IBC Aerofix che è disponibile a partire da aprile 2013.

www.ibc-solar.it

Bandi sotto osservazione

Secondo il monitoraggio eseguito dal centro studi del Consiglio nazionale degli Ingegneri sono ancora troppo poche le gare bandite senza esecuzione e le stazioni appaltanti disattendono la normativa

di Alessandro Giraudi

FORTE FLESSIONE DELLE GARE bandite per i servizi di ingegneria nel primo trimestre del 2013. Dalla consueta analisi trimestrale svolta dal Centro Studi del CNI emerge infatti che, confrontando i dati del primo trimestre con lo stesso periodo del 2012, c'è stata una contrazione delle gare bandite da 952 a 841 (-46,2% negli importi), mentre i professionisti sono riusciti ad aggiudicarsi appena il 6,1% degli importi destinati alle gare senza esecuzioni dei lavori, unica tipologia a cui riescono a partecipare con qualche speranza di successo.

Diminuiscono i bandi con il riferimento alle tariffe

Nonostante siano tornate in essere le tariffe professionali, risultano in calo i bandi in cui viene indicato chiaramente il riferimento ad esse per fissare la somma da porre a base d'asta: solo il 10,2% contro il 10,7% dell'ultimo trimestre del 2012 e il 12,4% del terzo trimestre.

Disattesa la norma sull'indicazione del ribasso massimo

Allo stesso modo, viene ampiamente disattesa la norma che prevede l'indicazione nei bandi di gara del ribasso massimo consentito: solo il 7,4% dei bandi senza esecuzione dei lavori aveva, infatti, chiaramente indicato la soglia limite (con valori che vanno dal 9% al 60%).

Le gare comunque continuano ad essere aggiudicate con ribassi molto consistenti che superano anche l'80%. Il valore medio dei ribassi per i servizi di ingegneria senza esecuzione è pari al 34,3%, mentre quello relativo alle gare in cui è prevista anche l'esecuzione dei lavori è pari al 20,6%. Anche il numero di gare bandite senza esecuzione registra il segno meno: 512 nel primo trimestre del 2013, contro le 610 del 2012.

Difficoltà dei professionisti ad accedere alle gare più grandi

I più danneggiati sono i professionisti, che riescono a ricevere l'incarico solo nelle gare più piccole: nel periodo gennaio-marzo 2013 si sono aggiudicati solo il 43,4% delle gare senza esecuzione (appena il 6,1% degli importi). Inoltre, l'importo medio di aggiudicazione nelle gare da loro vinte è a malapena superiore ai 26mila euro, con un ribasso medio del 35,5%, a fronte di valori medi complessivi pari a circa 162mila euro per ciò che concerne l'importo di aggiudicazione e al 34,3% per quanto riguarda il ribasso medio. Dunque, non solo i liberi professionisti incontrano difficoltà ad accedere alle gare di entità maggiore, ma sono anche costretti ad offrire ribassi più alti della concorrenza per poter sperare di aggiudicarsi le gare.

Le stazioni appaltanti incapaci di applicare in modo corretto la normativa

Lo studio del Consiglio nazionale degli ingegneri rileva anche l'incapacità da parte delle stazioni appaltanti di applicare correttamente la normativa sui bandi pubblici. Spesso, ad esempio, viene disattesa la norma che obbliga le stazioni appaltanti ad utilizzare unicamente il criterio dell'offerta economicamente più vantaggiosa per l'affidamento degli incarichi di ingegneria e architettura per importi superiori ai 100mila euro. Secondo i dati in possesso del Centro Studi del CNI, nel trimestre di quest'anno il 7% dei bandi non segue la normativa, indicando come criterio di selezione delle offerte quello del prezzo più basso ■

Tabella 1 – Ripartizione degli importi destinati alla progettazione e agli altri servizi di ingegneria per tipologia di appalto. Confronto 1° trim. 2011/2012/2013 (valori in milioni di euro)

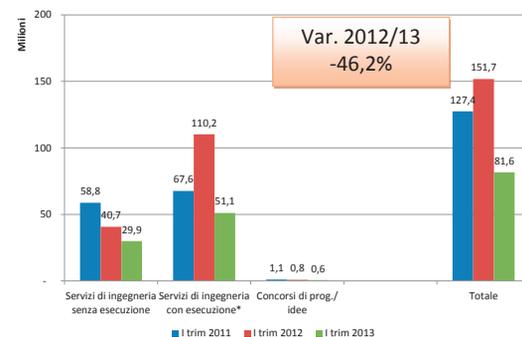



Tabella 2 – Importo per servizi di ingegneria (esclusa esecuzione). 1° trim. 2013

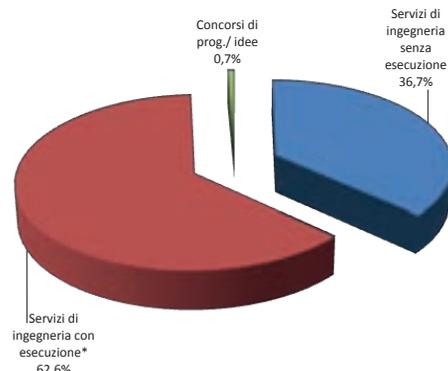



Tabella 3 – Ribasso medio e ribasso massimo rilevato nelle gare per servizi di ingegneria aggiudicate per tipologia di appalto. 1° trim. 2013

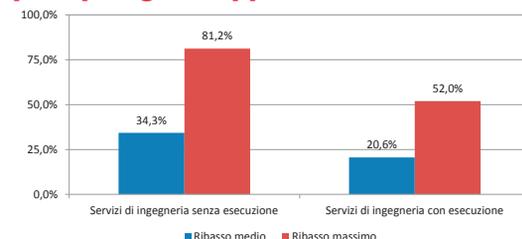



Tabella 4 – Ripartizione degli importi di aggiudicazione delle gare per servizi di ingegneria (senza esecuzione) aggiudicate. 1° trim. 2013 (valori in euro)

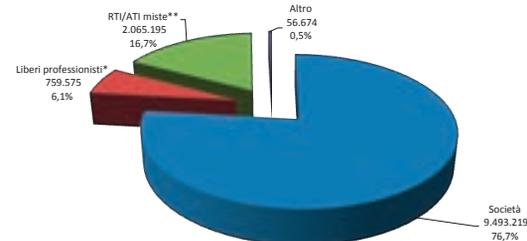



Tabella 5 – Rispetto dei limiti indicati nel dpr. 207/2010* per quanto concerne i pesi assegnati ai criteri utilizzati per la determinazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa. 1° trim. 2013

	Fino a 100.000€		Oltre 100.000 €		Totale	
	V.A.	%	V.A.	%	V.A.	%
RISPETTANO i limiti indicati dal dpr 207/2010	31	60,8	36	92,3	67	74,4
NON RISPETTANO i limiti indicati dal dpr 207/2010	20	39,2	3	7,7	23	25,6
Totale	51	100,0	39	100,0	90	100,0
La somma dei pesi non è uguale a 100					2	0,2

*art.266 comma 5

*E' una stima degli importi destinati unicamente ai servizi di ingegneria con l'esclusione di quelli per l'esecuzione.
Fonte: Elaborazione Centro studi CNI su dati Infordat/CNI, 2013

Illuminazione pubblica, il *manuale* per PA e imprese

Tra il 2002 e il 2012 le gare per la gestione integrata del servizio di pubblica illuminazione in PPP sono state 259 per un valore di 1,2 miliardi

di Erika Seghetti

Il ricorso al Partenariato pubblico privato (PPP) consente una gestione efficiente degli impianti di illuminazione pubblica, l'utilizzo di nuove tecnologie per il risparmio energetico e l'automazione dei sistemi, riducendo in maniera consistente il consumo di energia e la spesa complessiva.

I dati messi a disposizione dagli Osservatori per il Partenariato pubblico privato nazionale e regionale del Lazio mostrano una crescita della domanda e dell'interesse dei comuni e degli enti locali per l'efficienza energetica e il risparmio nel settore dell'illuminazione pubblica.

Il manuale

Per fornire uno strumento utile alle imprese e alle Pubbliche Amministrazioni con risposte concrete sugli aspetti operativi, normativi ed economici del fenomeno, Asset Camera (azienda speciale della Camera di commercio di Roma) ha realizzato con la collaborazione del Cresme Europa Servizi il manuale "Gli impianti di pubblica illuminazione in partenariato pubblico privato".

Partendo da un quadro statistico normativo, il manuale analizza alcuni casi studio con un approccio operativo, voluto per le aziende che si avvicinano al PPP per la prima volta. Sono analizzati casi studio reali in grado di rappresentare e descrivere il percorso attuativo, dalla progettazione all'utilizzo, analizzando rischi e opportunità, anche attraverso interviste dirette ai soggetti che hanno partecipato alle opere. L'obiettivo finale della pubblicazione è quello di favorire la condivisione delle esperienze e delle informazioni per contribuire alla concreta diffusione delle regole di ricorso al partenariato.

Alcuni dati

Tra il 2002 e il 2012 in Italia, sono state 259 le gare, per un valore complessivo di 1,2 miliardi di euro, censite dall'Osservatorio nazionale del Partenariato Pubblico Privato riconducibili a operazioni di PPP per la gestione integrata del servizio di pubblica illuminazione: si tratta di una quota pari al 5% in termini di numero e superiore al 40% per importo, rispetto al mercato complessivo degli interventi nel settore della pubblica illuminazione al netto delle gare Consip (5.627 bandi per un importo totale di 2,9 miliardi di euro, sempre tra il 2002 e il 2012).

La domanda di interventi nel settore della pubblica illuminazione, da realizzare con operazioni di PPP, coinvolge tutto il territorio nazionale con una maggiore concentrazione nelle regioni del Mezzogiorno (Sud e Isole). Nel Lazio, nel periodo 2002-2012, sono state censite 10 gare per un totale di 95 milioni di euro. In tutti i casi si tratta di contratti di servizi, ripartiti equamente tra concessioni di servizi (5 iniziative per 47,6 milioni) e appalti di servizi con Finanziamento Tramite Terzi (5 iniziative per 47,5 milioni). La durata media del servizio per contratto è di 17,5 anni, la minima è di 10 anni e quella massima di 28 anni.

Cinque capitoli

Il manuale - il terzo di una serie sul Partenariato Pubblico Privato - è articolato in cinque capitoli: il primo è relativo all'inquadramento del settore rispetto al contesto energetico italiano e alle tematiche, politiche, normative e finanziarie, per l'efficienza energetica e il risparmio energetico; il secondo affronta l'analisi del mercato degli impianti di pubblica illuminazione con particolare attenzione a quelli realizzati attraverso le diverse forme di cooperazione tra pubblico e privato, con l'approfondimento analitico delle iniziative d'importo superiore ai 10 milioni di euro a livello nazionale e di qualsiasi importo rispetto alla regione Lazio; il terzo analizza tre casi di impianti di illuminazione realizzati in PPP nel dettaglio del processo attuativo e gestionale; nel quarto si descrive il 'come fare correttamente' ovvero le procedure da adottare; mentre nel quinto vengono riportate, in ordine cronologico, le principali norme approvate a livello europeo, nazionale e regionale (Regione Lazio), nonché le delibere dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas (AEEG), la normativa tecnica nazionale e le raccomandazioni e linee guida.

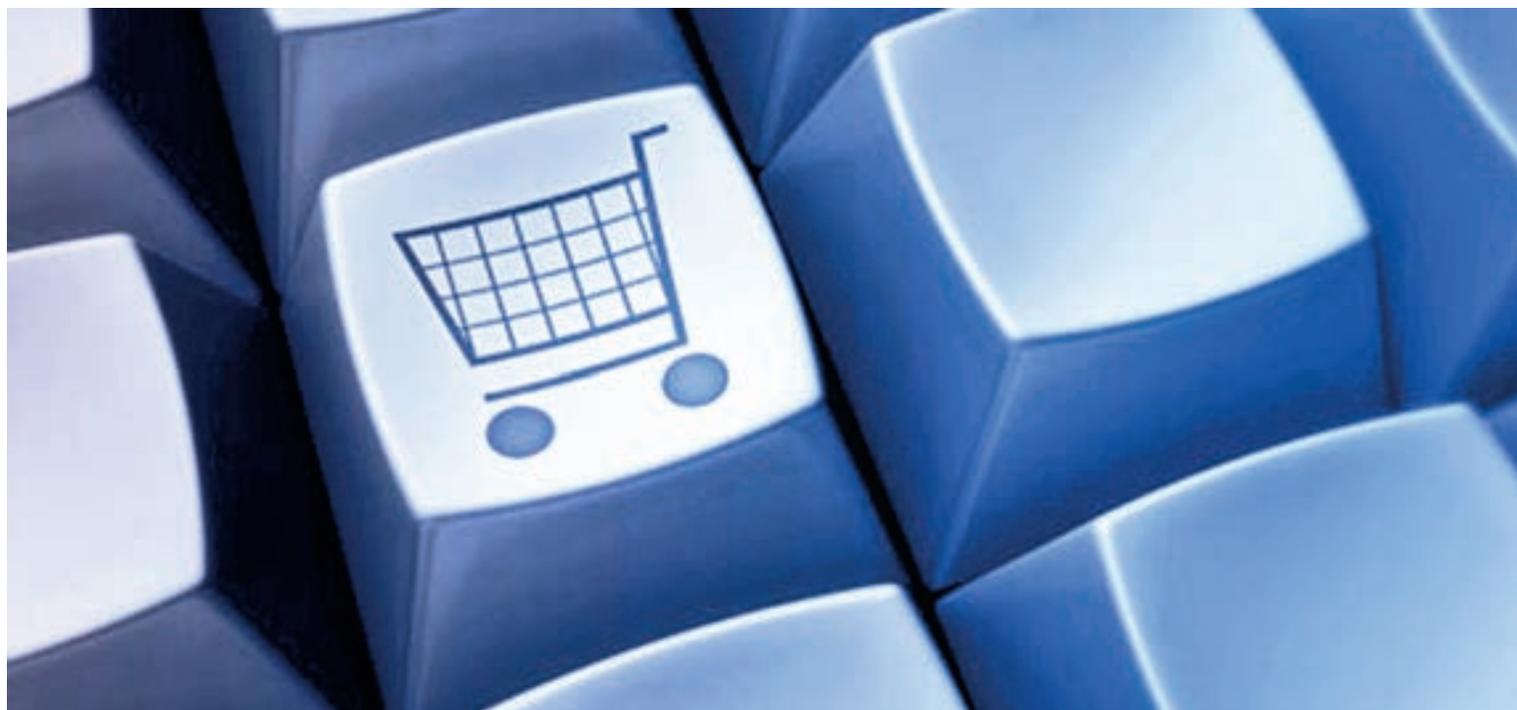
In particolare, sono stati analizzati i casi studio relativi alla concessione di servizi per la riqualificazione e la gestione integrata degli impianti di pubblica illuminazione (P.I.) nel comune di Guidonia Montecelio (Rm), all'appalto di servizi con Finanziamento Tramite Terzi (FTT) per la riqualificazione e la gestione integrata degli impianti di P.I. nel comune di Viterbo e alla concessione di lavori pubblici per il completamento, la riqualificazione e la gestione integrata degli impianti di P.I. nel comune di Selargius (Ca).

La sintesi della pubblicazione è visionabile sul portale della Camera di Commercio di Roma (www.rm.camcom.it), mentre il manuale completo è disponibile sul sito dell'Osservatorio Pubblico Privato del Lazio (www.siop-lazio.it), previa registrazione. ■

Think far*

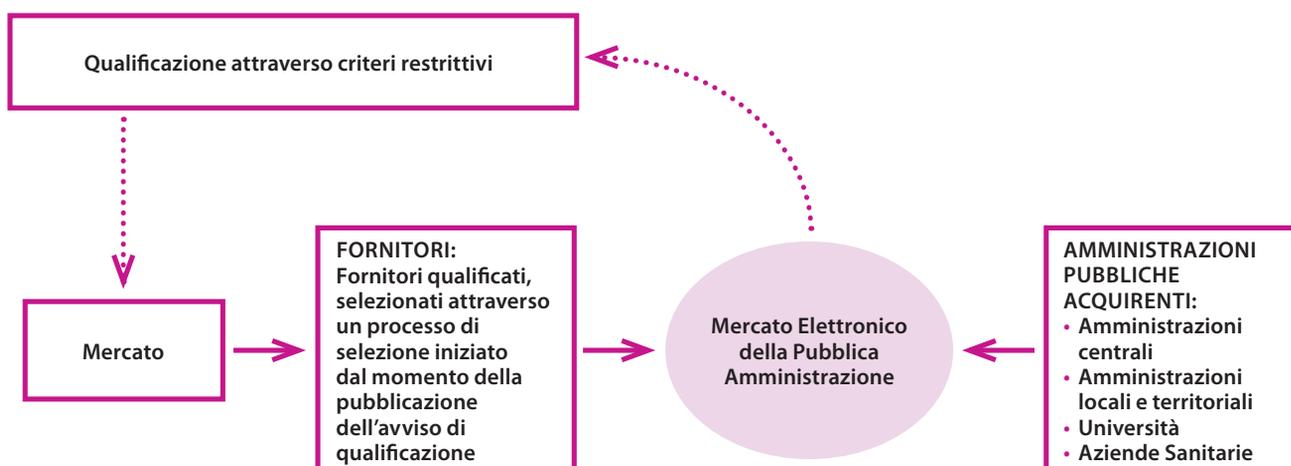
BALTIC

UNITÀ ROOFTOP ARIA-ARIA

24 - 85 kW

Per le piccole forniture (e lavori) la PA si rifornisce online

Il tema della discrezionalità e i labili confini tra manutenzione ordinaria e straordinaria

di Silvia Martellosio

NATO CON L'OBIETTIVO di permettere ai buyer pubblici di confrontare le offerte di fornitori presenti su tutto il territorio nazionale, optando per il migliore rapporto qualità-prezzo delle proprie acquisizioni oltre le barriere amministrative e geografiche, il Mercato elettronico della Pubblica Amministrazione (MePA) fin da subito si è caratterizzato come lo strumento che avrebbe potuto garantire il superamento di qualsiasi barriera di accesso al mercato dei contratti pubblici, conducendo più agevolmente le piccole imprese a rivestire un ruolo di primaria importanza, almeno nell'ambito dei contratti pubblici per beni e servizi al di sotto della soglia comunitaria. Visto dall'esterno il mercato elettronico non interesserebbe i lavori, ma sta di fatto che molti beni e servizi attinenti agli impianti, come ad esempio la manutenzione o la conduzione, si possono acquistare attraverso il mercato elettronico, superando in questo modo la più restrittiva normativa sugli appalti ma aprendo a difficoltà interpretative in merito ai confini del mercato elettronico.

FUNZIONAMENTO

Essendo finanziato dal Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF) attraverso i trasferimenti a favore di Consip, che opera pertanto in veste di "market maker", la partecipazione al MePA non comporta oneri diretti (fee di registrazione o transaction fee) a carico dei diversi player, sia dal lato della domanda sia da quello dell'offerta. La transazione avviene con modalità interamente digitali, la cui conformità legale e completa trasparenza è garantita dall'impiego della firma digitale.

Offerta

Sul versante dell'offerta, il marketplace è strutturato secondo la logica di una piattaforma "aperta", a cui qualsiasi fornitore può accedere, dopo aver superato uno specifico processo di qualificazione nel quale vengono verificate la serietà e la congruità delle informazioni professionali trasmesse con la natura merceologica che caratterizza lo specifico bando di abilitazione. I cataloghi resi disponibili all'intera PA sono predisposti dal fornitore, vagliati del gestore del marketplace ed, infine, caricati e visualizzati nella specifica pagina web del MePA, secondo standard che favoriscano comparazioni delle diverse offerte. Ciascun fornitore abilitato può impegnarsi, a seconda dei casi, ad evadere le richieste provenienti da qualsiasi località sul territorio nazionale, oppure restringere il suo raggio di azione limitando l'area geografica in cui operare.

Domanda

Sul versante della domanda, ciascun punto ordinante (PO, unità elementare preposta alle funzioni di acquisto all'interno delle singole PA) può registrarsi liberamente. Le amministrazioni, infatti, possono scegliere tra due strumenti alternativi per effettuare i propri acquisti: l'ordine diretto di acquisto (ODA) e la richiesta di offerta (RDO). Qualora un'amministrazione trovi un immediato riscontro (in termini di oggetto, prezzo e/o qualità) ai propri bisogni all'interno di un catalogo elettronico, può effettuare un ODA al prezzo prefissato (pubblicato). In assenza di una rispondenza immediata, un'amministrazione può ricorrere ad una RDO, ovvero una procedura competitiva di selezione attraverso cui sollecitare un gruppo ristretto di fornitori a presentare un'offerta migliorativa (in termini qualitativi e/o di prezzo) rispetto a quanto indicato nel catalogo elettronico. I fornitori che rispondono alla RDO accettano la competizione indetta dall'amministrazione proponendo miglioramenti al prezzo e/o alle condizioni tecnico/qualitative dell'oggetto in gara.

Discrezionalità

Il contratto sarà aggiudicato, in piena discrezionalità dell'amministrazione, presumibilmente alla migliore combinazione prezzo/qualità offerta, senza, tuttavia, ricorrere all'impiego esplicito – ovvero, precedentemente stabilito e pubblicamente annunciato – di una regola di aggiudicazione. I contratti possono, pertanto, essere assegnati a

fornitori che non hanno primeggiato nel ranking basato sul prezzo dell'offerta, ma, eventualmente, che si siano contraddistinti per l'offerta di servizi ad elevato valore aggiunto. La RDO si può, quindi, considerare come l'alternativa che meglio si presta per procedure di acquisto di beni e servizi a più elevato valore intrinseco, laddove sia auspicabile introdurre margini di personalizzazione sui quali richiedere una ulteriore competizione mirata da parte del mercato.

Non solo forniture

Il mercato elettronico permette lo scambio di una notevole varietà di prodotti (beni e servizi) strumentali al funzionamento delle pubbliche amministrazioni, stimabili in oltre un milione di articoli. Al dicembre 2011 possono essere individuate 16 categorie merceologiche, in tabella vengono individuate quelle attinenti al settore impiantistico. Il catalogo elettronico offre anche apparecchiature e componenti d'impianto. I Punti Ordinanti che utilizzano la piattaforma operano secondo un discrimine: per la manutenzione ordinaria si rivolgono al mercato elettronico, per quella straordinaria adottano l'appalto di lavori. Ecco che la semplice sostituzione di una motocondensante (articolo presente sul mercato elettronico) si potrebbe configurare come un acquisto "elettronico" abbinato ad una manutenzione "ordinaria", anch'essa rientrante in un contratto di manutenzione acquistabile sul MePA. Stesso discorso si potrebbe fare per la sostituzione di un generatore di calore nella centrale termica. Ma, se la sostituzione delle vecchia caldaia a gasolio con una a condensazione, acquistabile sul MePe, obbliga a delle modifiche all'impianto, si rientrerebbe nel contratto di lavori. Rimane dunque il problema di come inquadrare correttamente i confini del mercato elettronico e delle possibilità concesse alle amministrazioni, pur riconoscendo che un aggravio delle procedure aumenterebbe gli oneri a carico della PA e tenderebbe ad escludere gli operatori meno strutturati. ■

Settore	Numero di articoli
Dispositivi di protezione individuali	25.603
Materiale elettrico	13.459
Servizi di manutenzione per gli impianti antincendio	4.306
Conduzione e manutenzione di impianti termoidraulici e di riscaldamento	3.330
Servizi di manutenzione degli impianti elettrici	2.024
Servizi di manutenzione degli impianti elevatori	972
Beni e servizi per la produzione di energia da fonti rinnovabili	182

Acquisti PA centralizzati, una Tabella aggiornata sugli obblighi

Da Consip una "bussola" per le PA sulla normativa applicabile in base alla categoria di appartenenza, alla tipologia di acquisto e alla categoria merceologica

a cura della Redazione

Merceologia	Importo	Amministrazioni statali	Amministrazioni regionali [i]	Enti del servizio sanitario nazionale [ii]	Amministrazioni territoriali non regionali [iii]
• energia elettrica • gas • carburanti rete ed extra-rete • combustibili per riscaldamento • telefonia fissa • telefonia mobile	Soprasoglia comunitaria	**Obbligo** di ricorso a convenzioni Consip (oltre che ad AQ e gare su delega obbligatori individuati da apposito dm); in caso di assenza, **obbligo** di ricorso ad AQ di Consip, oppure a sistemi telematici di negoziazione di Consip; oppure acquisti autonomi alle condizioni e nei limiti di cui all'art. 1, comma 3 del d.l. 95/2012 [iv].	**Obbligo** di ricorso a convenzioni o AQ di Consip o della CAT di riferimento, oppure a sistemi telematici di negoziazione di Consip o della CAT di riferimento; oppure **acquisti autonomi a corrispettivi inferiori** a quelli delle convenzioni Consip e della CAT di riferimento [v].	**Obbligo** di ricorso alle convenzioni delle CAT di riferimento o, in mancanza, di Consip; in assenza di convenzioni, **obbligo** di ricorso a strumenti di acquisto e negoziazione telematici messi a disposizione da Consip o dalla CAT di riferimento [vi].	**Obbligo** di ricorso a convenzioni o AQ di Consip o della CAT di riferimento, oppure a sistemi telematici di negoziazione di Consip o della CAT di riferimento; oppure **acquisti autonomi a corrispettivi inferiori** a quelli delle convenzioni Consip e della CAT di riferimento [vii].
	Sottosoglia comunitaria	**Obbligo** di ricorso a convenzioni Consip (oltre che ad AQ e gare su delega obbligatori, individuati da apposito dm) o al MePA; in caso di assenza, **obbligo** di ricorso ad AQ di Consip, oppure a ulteriori sistemi telematici di negoziazione di Consip; oppure acquisti autonomi alle condizioni e nei limiti di cui all'art. 1, comma 3 del d.l. 95/2012 [xii].	**Obbligo** di ricorso al MePa o altri mercati elettronici (proprio o della CAT di riferimento) o al sistema telematico della CAT di riferimento ovvero ricorso alle convenzioni Consip; in caso di assenza, **obbligo** di ricorso ad AQ di Consip o a convenzioni o AQ della CAT di riferimento, oppure a ulteriori sistemi telematici di Consip oppure **acquisti autonomi a corrispettivi inferiori** a quelli delle convenzioni Consip e della CAT di riferimento [xiii].	**Obbligo** di ricorso alle convenzioni delle CAT di riferimento o, in mancanza, di Consip; in assenza di convenzioni, **obbligo** di ricorso a strumenti di acquisto e negoziazione telematici messi a disposizione da Consip o dalla CAT di riferimento [xiv].	**Obbligo** di ricorso al MePa o altri mercati elettronici (proprio o della CAT di riferimento) o al sistema telematico della CAT di riferimento ovvero ricorso alle convenzioni Consip; in caso di assenza, **obbligo** di ricorso ad AQ di Consip o a convenzioni o AQ della CAT di riferimento; oppure a ulteriori sistemi telematici di Consip; oppure **acquisti autonomi a corrispettivi inferiori** a quelli delle convenzioni Consip e della CAT di riferimento [xv].
Altre merceologie presenti in strumenti Consip o centrali di acquisto regionale	Soprasoglia comunitaria	**Obbligo** di ricorso a convenzioni Consip (oltre che ad AQ obbligatori o gare su delega obbligatori individuati da apposito dm); in caso di assenza **facoltà** di ricorso ad AQ Consip o SDAPA [xx].	**Obbligo** di ricorso a convenzioni regionali laddove previsto in norma regionale. Se assente, **facoltà** di utilizzo delle convenzioni, degli AQ di Consip e dello SDAPA (con **obbligo** di rispetto del benchmark Consip) [xxi].	**Obbligo** di ricorso alle convenzioni delle CAT di riferimento o, in mancanza, di Consip; in assenza di convenzioni, **obbligo** di ricorso a strumenti di acquisto e negoziazione telematici messi a disposizione da Consip o dalla CAT di riferimento [xxii].	**Facoltà** di utilizzo delle convenzioni, degli AQ e dei sistemi telematici di Consip o della CAT di riferimento (con **obbligo** di rispetto del benchmark Consip) [xxiii].
	Sottosoglia comunitaria	**Obbligo** di ricorso a convenzioni Consip (oltre che ad AQ e gare su delega obbligatori individuati da apposito dm) o al MePA; in caso di assenza **facoltà** di ricorso ad AQ Consip o SDAPA [xxvii].	**Obbligo** di ricorso al MePa o altri mercati elettronici (proprio o della CAT di riferimento) o al sistema telematico della CAT di riferimento ovvero ricorso alle convenzioni Consip; **obbligo** di ricorso a convenzioni regionali laddove previsto in norma regionale; in caso di assenza, **facoltà** di utilizzo degli AQ Consip e dello SDAPA (con **obbligo** di rispetto del benchmark Consip) [xxviii].	**Obbligo** di ricorso alle convenzioni delle CAT di riferimento o, in mancanza, di Consip; in assenza di convenzioni, **obbligo** di ricorso a strumenti di acquisto e negoziazione telematici messi a disposizione da Consip o dalla CAT di riferimento [xxix].	**Obbligo** di ricorso al MePA o altri mercati elettronici (proprio o della CAT di riferimento) o sistema telematico della CAT di riferimento ovvero ricorso alle convenzioni Consip; in caso di assenza, **facoltà** di utilizzo degli AQ Consip e dello SDAPA (con **obbligo** di rispetto del benchmark Consip) [xxx].

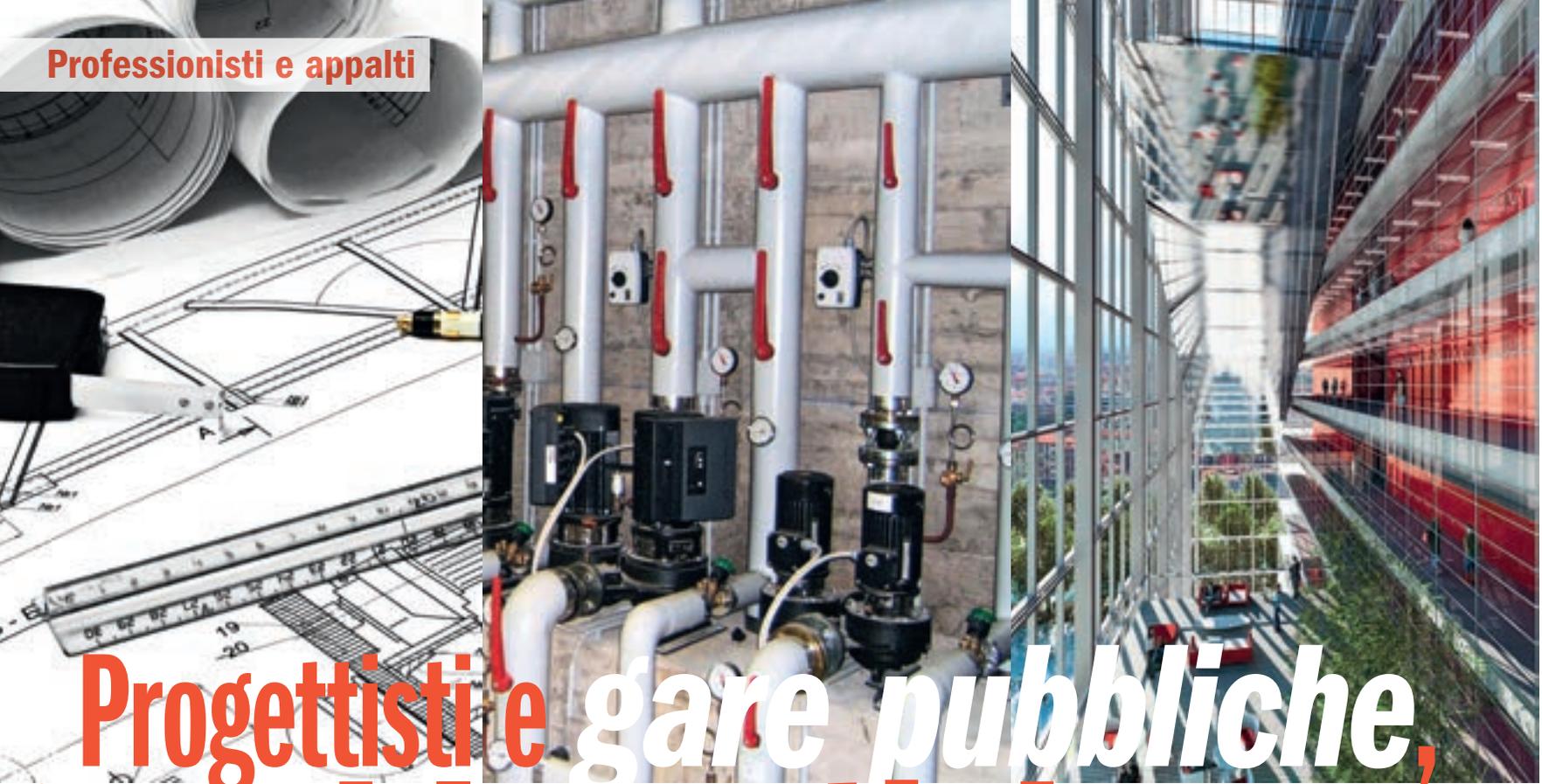
RIDURRE LA SPESA delle pubbliche amministrazioni per l'acquisto di beni e servizi. Con questo obiettivo, una serie di provvedimenti —decreto Salva Italia prima, e poi i decreti sulla spending review (dl n. 52 e n. 95 del 2012) e la Legge di Stabilità (legge 228/2012)— hanno introdotto l'obbligo degli acquisti centralizzati per le PA (Comuni, Province, Regioni, Ministeri, enti del Servizio sanitario nazionale, scuole ecc.). Queste PA sono obbligate —salvo le poche eccezioni di amministrazioni che possono sottrarsi a quest'obbligo— ad approvvigionarsi attraverso le convenzioni stipulate da Consip (la società per azioni del ministero dell'Economia che gestisce il Programma per la razionalizzazione degli acquisti nella PA) o dalle centrali di committenza regionali. I contratti stipulati in violazione delle procedure di acquisto centralizzato sono nulli e costituiscono per il funzionario che li firma illecito disciplinare e causa di responsabilità amministrativa.

Strumento aggiornato in base alle recenti normative

Per orientare e facilitare le PA nell'acquisto di beni e servizi, sul Portale degli acquisti (www.acquistinretepa.it) è stata pubblicata una tabella —che riportiamo di seguito— che riassume il quadro relativo all'obbligo/facoltà di utilizzo degli strumenti d'acquisto di Consip e delle centrali regionali di committenza, alla luce degli aggiornamenti normativi legati alla spending review.

Elaborata da Consip con il Ministero dell'Economia e delle Finanze, la tabella rappresenta uno strumento di consultazione attraverso il quale le amministrazioni hanno rapido accesso alla normativa applicabile in base alla propria categoria di appartenenza (amministrazione centrale, regionale, territoriale, ente del servizio sanitario nazionale, scuola/università, organismo di diritto pubblico), alla tipologia di acquisto (sopra la soglia comunitaria o sotto la soglia comunitaria) e alla categoria merceologica a cui appartengono i beni o servizi oggetto di acquisto. ■

Merceologia	Importo	Scuole ed università	Altre Amministrazioni	Organismi di diritto pubblico (società a totale partecipazione pubblica)
• energia elettrica • gas • carburanti rete ed extra-rete • combustibili per riscaldamento • telefonia fissa • telefonia mobile	Soprasoglia comunitaria	**Obbligo** di ricorso a convenzioni Consip; in caso di assenza **obbligo** di ricorso ad AQ di Consip o a convenzioni o AQ della CAT di riferimento se applicabile, oppure a sistemi telematici di negoziazione di Consip o della CAT di riferimento se applicabile; oppure **acquisti autonomi a corrispettivi inferiori** a quelli delle convenzioni Consip e della CAT di riferimento se applicabile [viii].	**Obbligo** di ricorso a convenzioni o AQ di Consip o della CAT di riferimento, se applicabile, oppure a sistemi telematici di negoziazione di Consip o della CAT di riferimento, se applicabile; oppure **acquisti autonomi a corrispettivi inferiori** a quelli delle convenzioni Consip e della CAT di riferimento se applicabile [ix].	**Obbligo** per le società a totale partecipazione pubblica inserite nel conto ISTAT di ricorso a convenzioni o AQ di Consip o della CAT di riferimento, oppure a sistemi telematici di negoziazione di Consip o della CAT di riferimento; oppure **acquisti autonomi a corrispettivi inferiori** a quelli delle convenzioni Consip e della CAT di riferimento [x]. **Facoltà** per gli altri odp di ricorso alle convenzioni Consip, agli AQ Consip e allo SDAPA [xi].
	Sottosoglia comunitaria	**Obbligo** di ricorso alle convenzioni Consip; o al MePA o altri mercati elettronici (proprio o della CAT di riferimento se applicabile) o ad ulteriore sistema telematico della CAT di riferimento se applicabile e con le modalità previste con DM MIUR; in caso di assenza, **obbligo** di ricorso ad AQ di Consip o a convenzioni o AQ della CAT di riferimento se applicabile, oppure ad ulteriori sistemi telematici di Consip; oppure **acquisti autonomi a corrispettivi inferiori** a quelli delle convenzioni Consip e della CAT di riferimento se applicabile [xvi].	**Obbligo** di ricorso al MePa o altri mercati elettronici (proprio o della CAT di riferimento se applicabile) o al sistema telematico della CAT di riferimento se applicabile ovvero ricorso alle convenzioni Consip; in caso di assenza, **obbligo** di ricorso ad AQ di Consip o a convenzioni o AQ della CAT di riferimento se applicabile, oppure a ulteriori sistemi telematici di Consip; oppure **acquisti autonomi a corrispettivi inferiori** a quelli delle convenzioni Consip e della CAT di riferimento se applicabile [xvii].	**Obbligo** per le società a totale partecipazione pubblica inserite nel conto ISTAT di ricorso a convenzioni o AQ di Consip o della CAT di riferimento, oppure a sistemi telematici di negoziazione di Consip o della CAT di riferimento; oppure **acquisti autonomi a corrispettivi inferiori** a quelli delle convenzioni Consip e della CAT di riferimento [xviii]. **Facoltà** per gli altri odp di ricorso al MePA, alle convenzioni Consip, agli AQ Consip, allo SDAPA [xix].
Altre merceologie presenti in strumenti Consip o centrali di acquisto regionale	Soprasoglia comunitaria	**Obbligo** di ricorso a convenzioni Consip; in caso di assenza **facoltà** di ricorso ad AQ Consip o SDAPA [xxiv].	**Facoltà** di utilizzo delle convenzioni, degli AQ Consip o dello SDAPA (con **obbligo** di rispetto del benchmark Consip) [xxv].	**Facoltà** di ricorso alle convenzioni Consip, agli AQ Consip e allo SDAPA [xxvi].
	Sottosoglia comunitaria	**Obbligo** di ricorso alle convenzioni Consip; o al MePA o altri mercati elettronici (proprio o della CAT di riferimento se applicabile) o ad ulteriore sistema telematico della CAT di riferimento se applicabile e con le modalità previste con DM MIUR; in caso di assenza **facoltà** di ricorso ad AQ Consip o SDAPA [xxxi].	**Obbligo** di ricorso al MePA o ad altri mercati elettronici (proprio o della CAT di riferimento, se applicabile) o al sistema telematico della CAT di riferimento, ove applicabile, ovvero ricorso alle convenzioni Consip; in caso di assenza **facoltà** di utilizzo degli AQ Consip e dello SDAPA (con **obbligo** di rispetto del benchmark Consip) [xxxii].	**Facoltà** di ricorso al MePA, alle convenzioni Consip, agli AQ Consip, e allo SDAPA [xxxiii].

i Al riguardo può rilevare eventuale normativa regionale di settore.
ii Al riguardo può rilevare eventuale normativa regionale di settore.
iii Al riguardo può rilevare eventuale normativa regionale di settore. Si evidenzia che per i c.d. piccoli comuni rileva altresì l'art. 33, comma 3 bis del D.Lgs. n. 163/2006
iv Art. 1, comma 449, l. 296/2006 ; art. 2, comma 574, l. 244/2007 ; art. 1, comma 7, d.l. 6 luglio 2012, n. 95 art.1, comma 3 d.l. 95/2012
v Art. 1, comma 7, d.l. 6 luglio 2012, n. 95
vi Art. 1, comma 449, l. 296/2006; art. 15, comma 13, lettera d), d.l. 95/2012
vii Art. 1, comma 7, d.l. 6 luglio 2012, n. 95
viii Art. 1, comma 449, l. 296/2006; art. 1, comma 7, d.l. 6 luglio 2012, n. 95
ix Art. 1, comma 7, d.l. 6 luglio 2012, n. 95 ; art. 1, comma 450, l. 296/2006 ; art.1, comma 7, d.l. 6 luglio 2012, n. 95
xvii Art. 1, comma 450, l. 296/2006; art.1, comma 7, d.l. 6 luglio 2012, n. 95
xviii Art. 1, comma 7, d.l. 6 luglio 2012, n. 95
xix Art. 2, comma 573, l. 244/2007; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010; art. 328, comma 1, d.p.r. 207/2010
xx Art. 1, comma 449, l. 296/2006; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010
xxi Art. 26, comma 3, l. 488/1999; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010
xxii Art. 1, comma 449, l. 296/2006; art. 15, comma 13, lettera d), d.l. 95/2012
xxiii Art. 26, comma 3, l. 488/1999; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010
xxiv Art. 1, comma 449, l. 296/2006; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010
xxv Art. 26, comma 3, l. 488/1999; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010
xxvi Art. 2, comma 573, l. 244/2007; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010
xxvii Art. 1, comma 449, l. 296/2006; art. 1, comma 450, l. 296/2006; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010
xxviii Art. 2, comma 450, l. 296/2006; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010
xxix Art. 1, comma 449, l. 296/2006; art. 15, comma 13, lettera d), d.l. 95/2012
xxx Art.1, comma 450, l. 296/2006; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010
xxxi Art. 1, comma 450, l. 296/2006; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010
xxxii Art. 1, comma 450, l. 296/2006; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010
xxxiii Art. 2, comma 573, l. 244/2007; art. 2, comma 225, l. 191/2009; art. 287, comma 2, del d.p.r. 207/2010; art. 328, comma 1, d.p.r. 207/2010

Progettisti e gare pubbliche, problematiche e soluzioni

Categorizzazione per tipologie di incarichi e unicità del soggetto che realizza l'iter progettuale. Alcune modifiche a livello normativo assicurerebbero una concorrenza libera, trasparente e che premi la qualità e non solo l'economicità

di Mauro Strada, Chiara Bonsembiante e Pierpaolo Bortolami*

GLI APPALTI PUBBLICI SI MUOVONO entro uno scenario che appare, allo stato attuale, particolarmente complesso, in quanto gli operatori economici, e tra questi si annoverano anche le società di progettazione, si trovano a dover fronteggiare, da un punto di vista sostanziale, una situazione finanziaria pubblica tutt'altro che rosea e, da un punto di vista formale, un incremento esponenziale della burocrazia che non consente di adattare la disciplina normativa alle concrete esigenze di gestione nonostante i reiterati interventi del legislatore.

Si procede ad una disamina d'insieme, suddivisa per tipologia di procedure di gara, delle problematiche, di carattere sia formale che sostanziale, che gli operatori economici nel settore della progettazione che si trovano ad operare entro il quadro degli appalti pubblici incontrano più di frequente.

DESIGNERS AND PUBLIC TENDERS: PROBLEMS AND SOLUTIONS

The scenario of public contracts is very complex because traders (including design companies) must, first of all, face a public financial situation not so brighty and secondly have to cope with an increasing bureaucracy not attentive to the concrete needs of management. This paper examines the various tender procedures divided by type and analyzes the most common problems.
To make the designers's participation to the tendering procedure more fruitful there are two desirable interventions at the regulatory level. First of all it should be made a classification of different types of assignments that will ensure uniformity and avoid violations of the principle of free competition. In addition, the legislature should ensure the uniqueness of the person making the design process, also to ensure the value of quality design and not only the economic aspect.

Keywords: **contract, design, regulation**

Le gare di progettazione

Il Codice degli Appalti, all'art. 2, statuisce quale principio cardine quello secondo cui "l'affidamento e l'esecuzione delle opere e lavori pubblici, servizi e forniture [. . .] deve garantire la qualità delle prestazioni e svolgersi nel rispetto dei principi di economicità, efficacia, tempestività e correttezza; l'affidamento deve altresì rispettare i principi di libera concorrenza, parità di trattamento, non discriminazione, trasparenza, proporzionalità, nonché quello di pubblicità". Proprio a partire dall'enucleato principio è possibile ricavare i tre aspetti che, allo stato, si presentano come maggiormente problematici con riferimento alle gare di progettazione.

Economicità ed efficacia

Intendendo per economicità dell'azione amministrativa il miglior equilibrio tra raggiungimento del risultato e costi sostenuti, è agevole individuare come nell'attuale funzionamento delle gare d'appalto questo concetto comparativo di costi e benefici venga invece spesso confuso con un'idea di mera riduzione dei costi, a scapito del riconoscimento dell'attività svolta dal progettista. Ciò si traduce, nella prassi, nella richiesta ai progettisti, da parte dell'appaltante, di prestazioni professionali anche complesse, senza il corrispondente riconoscimento agli stessi di compensi adeguati.

A titolo meramente esemplificativo, è sufficiente menzionare l'ipotesi in cui si richieda, in fase di gara, l'elaborazione di un progetto preliminare e/o definitivo; in tal modo, il progettista si trova costretto ad impiegare risorse umane e tecniche non adeguatamente retribuite, in considerazione dell'importo calcolato a base d'asta e del ribasso che poi sullo stesso viene applicato. Le spese di progettazione, infatti, in particolar modo qualora si tratti di un progetto definitivo — ma non solo — sono spesso più onerose di quanto calcolato ai fini della determinazione della parcella professionale a base di gara. A ciò aggiungasi che si riscontra ancora una rilevante disomogeneità nella determinazione dei compensi, in ragione del fatto che non è stato previsto un criterio generale e comune da applicare per parametrare i compensi alle caratteristiche delle opere cui si riferiscono. Sarebbe, invece, auspicabile che si riuscisse a delineare in maniera standardizzata un compenso per spese tecniche che tenga conto dei costi medi dei professionisti, differenziati in base alle diverse qualifiche, nonché dei costi accessori, delle spese, in relazione anche ai tempi previsti per la prestazione.

In breve, si pone la necessità di una limitazione delle tipologie progettuali che possano essere poste a base di gara, nonché di una precisa individuazione dei minimi tariffari professionali, al fine di garantire il principio dell'economicità, nel senso sopraddetto, ovverosia non della vacua riduzione delle spese, bensì del miglior rapporto tra costi e benefici.

Proporzionalità

La proporzionalità è intesa normativamente come la capacità di prefissare un risultato utile rispetto alle esigenze della collettività senza tuttavia introdurre oneri non necessari a carico dei privati. A tal proposito si nota come non sembri esservi nell'intendimento delle amministrazioni appaltanti — ed a monte del legislatore — l'intento di tutelare la qualità dell'operato di coloro che si apprestano a fornire una prestazione c.d. intellettuale.

Giova infatti ricordare che l'esigenza di ridurre i costi non deve frustrare la tutela di quelle prestazioni che, definite appunto "intellettuali", godono di un particolare riconoscimento anche giuridico, prevedendo precipuamente l'art. 2233, 2 comma, c.c. che "la misura del compenso deve essere adeguata all'importanza dell'opera ed al decoro della professione".

La mancata predisposizione, da parte dell'appaltante, di un prospetto economico che tenga conto delle risorse che dovranno essere impiegate per l'incarico specifico, nonché delle tariffe orarie relative alle prestazioni richieste, invece, in deroga al principio sopra indicato, implicitamente consente una contrazione dei compensi che mina la stessa sostenibilità, da parte degli operatori economici, della partecipazione alle gare d'appalto.

Correttezza, trasparenza, libera concorrenza, parità di trattamento, non discriminazione

Intendendo per correttezza l'adeguatezza dell'azione amministrativa alle norme che la regolano, è evidente che un appalto pubblico sarà tanto più conforme al principio costituzionale di buon andamento dell'amministrazione quanto più sarà possibile garantire quell'uniformità che soltanto una disciplina comune può garantire.

A questo proposito, in stretta interconnessione col precedente aspetto, si pone la necessità di prevedere, a livello normativo, che vi siano dei criteri comuni non soltanto per la quantificazione economica delle prestazioni richieste e per la determinazione dei compensi spettanti ai professionisti, ma altresì per la valutazione dell'oggetto della gara e, da un punto di vista più strettamente amministrativo, dei requisiti di partecipazione. La disciplina normativa, infatti, lascia alla discrezionalità dell'appaltante la decisione dei requisiti economico-finanziari e tecnico-professionali (la cui unica limitazione è data dagli importi posti a base di gara che, come più sopra detto, non sono affatto rigidamente prestabiliti), nonché la possibilità di connotarli con una specificità alle volte eccessiva, impedendo così un effettivo e preliminare controllo della tutela della concorrenza e ponendo di volta in volta il problema di bilanciare la parità di trattamento con il criterio premiale della professionalità già acquisita.

Sembrerebbe maggiormente funzionale alle esigenze della stessa amministrazione, nonché dei progettisti, che si procedesse ad una previa categorizzazione, così come già avviene per le imprese, sulla base delle attività già svolte, delle caratteristiche delle diverse società di progettazione, nonché del possesso delle certificazioni di qualità, al fine di garantire una preventiva ed univoca valutazione sul possesso dei requisiti del singolo operatore economico, nel rispetto del principio di trasparenza, inteso come possibilità di valutazione dall'esterno degli obiettivi prefissati e delle modalità operative per raggiungerli.

LE PROPOSTE

- **limitazione delle tipologie progettuali poste a base di gara e precisa individuazione di minimi tariffari professionali**
- **prospetto economico che contempli un compenso adeguato all'importanza dell'opera e al decoro professionale**
- **criteri comuni per la valutazione dell'oggetto di gara e dei requisiti di partecipazione**

Le gare con le imprese

Le problematiche evidenziate con riferimento alle gare di progettazione si riscontrano anche qualora si tratti di procedure cui i progettisti partecipano quali soggetti indicati dalle imprese, ovverosia in caso di appalti integrati o project financing. In tali ipotesi, al progettista è formalmente riconosciuta la duplice possibilità di associarsi con le imprese oppure di essere dalle medesime semplicemente indicato.

A questo riguardo, è tuttavia necessario precisare che la possibilità di costituire un Raggruppamento con le imprese è concretamente non realizzabile per gli operatori economici che, anziché essere qualificati per progettazione e costruzione, assumono più specificamente la forma delle società di progettazione. Invero, i requisiti richiesti alle imprese per la partecipazione alle predette gare non possono, per loro stessa natura, essere posseduti dalle società di progettazione, le quali necessariamente, dunque, si presentano quali soggetti meramente indicati dall'impresa o dall'ATI, senza che sia loro riconosciuto lo status di concorrente vero e proprio.

Perdita della forza contrattuale del progettista

La circostanza che nei confronti dell'amministrazione il progettista non assuma una posizione contrattuale vera e propria, comporta una notevole riduzione della sua forza contrattuale nei confronti dell'impresa, che si traduce, ancora una volta, in una penalizzazione economica delle attività professionali dello stesso: l'impresa, al fine di rientrare delle spese progettuali, assoggetta le attività progettuali stesse ad un ribasso che in realtà non è proporzionato ai costi della prestazione professionale.

A ciò aggiungasi che la struttura stessa del rapporto contrattuale che si instaura — tra amministrazione ed impresa — comporta che anche i pagamenti per le attività progettuali siano corrisposti al progettista dalla sola impresa, con una conseguente ulteriore dilazione dei tempi. Il compenso del progettista è vincolato, in tal modo, non soltanto ai tempi di pagamento dell'amministrazione, bensì anche a quelli dell'impresa, trovandosi nelle more costretto ad anticipare somme anche ingenti (come accade nel project financing).

Pertanto, il compenso al professionista, oltre che essere sottostimato, verrà corrisposto anche in tempi tutt'altro che ragionevoli e prevedibili.

Ciò sta comportando, nella vita reale, che solo alcuni progettisti o società di progettazione, con la possibilità di lavorare a costi molto bassi oppure molto patrimonializzati, possano partecipare ad esempio a Project Financing di particolare complessità ed importo e questo a prescindere dalla reale qualità del lavoro che gli stessi potrebbero svolgere.

Il pagamento delle competenze professionali, invece, dovrebbe essere riconducibile ad una fase dell'iter progettuale che non possa essere oggetto di ingiustificata dilazione dovuta ad arbitraria decisione dell'appaltante o dell'impresa (quale l'approvazione del progetto o addirittura il primo stato di avanzamento dei lavori), ovverosia alla validazione del progetto.

Sottrarre i pagamenti alla discrezionalità comporterebbe per i progettisti la riduzione anche degli oneri accessori — ma non per questo meno gravosi — tra cui è sufficiente menzionare la copertura assicurativa prevista per legge.

LA PROPOSTA

- **sottrarre il pagamento delle competenze professionali alla discrezionalità dell'appaltante o dell'impresa con cui la società di progettazione è costretta ad associarsi per la partecipazione ad appalti complessi**

ULTERIORI PROBLEMATICHE RELATIVE ALLE GARE CON LE IMPRESE

La dissociazione tra coloro che redigono il progetto e coloro che ne dirigono i lavori di realizzazione è il vero punctum dolens delle gare con le imprese — in senso lato: in tal modo, non soltanto spesso non vi è la possibilità di verificare che anche nelle fasi successive sia garantito lo stesso standard di professionalità, ma si giunge ad attribuire la Direzione Lavori a soggetti che sono stati completamente estranei alla predisposizione degli elaborati progettuali. Sembra quasi esservi l'idea, in capo all'amministrazione, che si possa prescindere da quel rigore che caratterizza invece la scelta dell'aggiudicatario di una procedura ad evidenza pubblica, che quei requisiti rigidi previsti in fase di gara per scegliere il progettista non si rendano più necessari nella successiva fase, quando in realtà proprio quel progetto prende vita. Così facendo, si attribuisce il controllo nella fase di realizzazione del progetto ad un soggetto che non è stato sottoposto alle stesse verifiche di idoneità cui sono stati assoggettati i progettisti e, cosa ancor più rilevante, che non può avere la piena conoscenza del progetto, in quanto è avulso dal processo di elaborazione dell'idea progettuale.

L'entrata in vigore della legge 109/1994 (c.d. Legge Merloni), invero, aveva focalizzato l'attenzione sulla necessità di garantire l'unicità del progetto, ovverosia la circostanza che il medesimo soggetto curasse ogni fase di sviluppo dell'iter progettuale; così facendo, veniva implicitamente sancita la diversità di approccio delle società di progettazione, da un lato, e delle imprese, dall'altro, relativamente alla realizzazione di un progetto.

In particolare, l'intento originario della predetta normativa si sostanziava nella volontà di attribuire al progettista la funzione di garante della corretta realizzazione dell'opera, svincolandolo, pertanto, da qualsivoglia influenza che potesse essere subita da parte delle imprese.

Le successive modifiche legislative, nonché le ulteriori disposizioni normative intervenute, hanno mostrato invece un'inversione di tendenza, in quanto, anziché proseguire sulla linea delineata in precedenza, hanno invece sempre più consentito alle imprese di rivestire un ruolo chiave nell'ambito degli appalti pubblici, rendendole, nelle procedure di appalti integrati e di project financing, i veri e propri soggetti giuridici che si rapportano con le amministrazioni. In tal modo le imprese si sentono legittimate a considerare la prestazione progettuale come una sorta di subappalto, cui ricorrere solamente nel caso in cui non dispongano in proprio delle capacità tecniche (rectius, i requisiti progettuali) necessarie per realizzare quanto richiesto.

Non soltanto è avocata al progettista la funzione di "controllore" — tecnicamente qualificato — dell'operato delle imprese, di garante della riuscita qualitativamente soddisfacente del prodotto, ma il medesimo è addirittura relegato ad un ruolo subordinato rispetto alle decisioni delle imprese, dalle quali contrattualmente dipende, che sono spesso dettate da ragioni più economiche che di qualità. Questa netta prevalenza delle imprese non ha ragion d'essere in un panorama, come quello italiano, che, diversamente da altri Stati, non presenta, all'interno delle imprese, professionalità tecniche equiparabili alle società di progettazione.

In un'ottica — per definizione — imprenditoriale, il progettista, pur in possesso di competenze specifiche e qualificate, si trova penalizzato quanto a riconoscimento sia della propria professionalità, poiché l'elaborato progettuale e la verifica di conformità allo stesso nella realizzazione dell'opera non sono riconducibili ad un unico soggetto, sia del corrispondente compenso riconosciuto, poiché la frazionabilità dell'incarico non viene compensata neppure da quella maggiorazione per incarico parziale precedentemente prevista ed ora eliminata.

Le gare di gestione e manutenzione

Nel panorama delle gare d'appalto una tipologia interessante ed in via di espansione è costituita dalle gare di manutenzione e gestione, che prevedono anch'esse la partecipazione del progettista unitamente all'impresa. Si tratta di un settore caratterizzato da una pregnante specificità ma che può essere, per una società di progettazione che abbia già acquisito esperienza nella partecipazione alle procedure di gara, un'interessante alternativa nella prospettiva futura.

La particolarità dell'approccio progettuale nelle procedure di cui trattasi si concilia con un'esperienza che la società di progettazione abbia maturato nella partecipazione a gare con le imprese, nel settore degli appalti integrati così come del project financing. Invero, le gare di gestione e manutenzione, costituendo species del più ampio genus delle gare con le imprese, ne riflettono alcuni risvolti problematici. In particolare, così come negli appalti integrati, il ruolo del progettista risulta confinato solamente alla presentazione dell'elaborato progettuale, anziché estendersi anche al controllo della fase attuativa del piano proposto: gli è ordinariamente preclusa la possibilità di verificare la conformità della realizzazione dell'opera, o del piano di gestione e manutenzione, alle linee progettuali previamente delineate. ■

LA PROPOSTA

- **estendere il ruolo del progettista anche al controllo post-realizzazione del progetto e non limitarlo solo alla fase ideativa e di presentazione**

* *Mauro Strada, Chiara Bonsembiante e Pierpaolo Bortolami, STEAM Srl*

CONCLUSIONE

Si possono individuare due linee guida fondamentali al fine di rendere maggiormente proficua la partecipazione dei progettisti alle procedure di gara. Da un lato, sarebbe auspicabile la modifica dell'attuale sistema normativo nel senso di anticipare la verifica delle caratteristiche e del possesso dei requisiti da parte delle società di progettazione ad un momento antecedente all'indizione delle singole procedure di gara, mediante una categorizzazione per tipologie di incarichi che assicuri uniformità, evitando possibili violazioni del principio di libera concorrenza ed ingiustificati ostacoli alla partecipazione.
Dall'altro lato, risulta fondamentale la necessità di far maturare in capo al legislatore, prima, ed alle amministrazioni appaltanti, conseguentemente, la consapevolezza che soltanto l'unicità del soggetto che realizza l'iter progettuale, dall'elaborazione alla Direzione dei Lavori, può assicurare la rispondenza concreta dell'opera ai principi dettati in sede di progettazione, anche per garantire che la qualità progettuale non venga sopraffatta da valutazioni meramente economiche.

Vigilare sugli illeciti negli appalti pubblici. Il *ruolo* del consulente tecnico

Il consulente tecnico e amministrativo ha il compito di evidenziare eventuali anomalie, soffermandosi principalmente sulla fase di gara e di aggiudicazione e su quella di esecuzione delle opere. Vediamone gli aspetti fondamentali

*di Cristina Zannini Quirini e Bernardino M. Chiaia**

Il tema degli appalti sui lavori pubblici è entrato da diversi anni nelle procedure di contenzioso, a seguito di ricorsi o esposti su irregolarità formali, cartelli tra le imprese, turbative d'asta, corruzione e concussione che vedono protagonisti i funzionari pubblici, le imprese, i membri delle commissioni giudicatrici, i progettisti, i fornitori e quanti altri. I temi su cui il consulente tecnico è chiamato a esprimersi possono comprendere una o più fasi dell'iter di un appalto ma fondamentalmente il suo lavoro riguarderà:

- la fase di gara e di aggiudicazione;
- la fase di esecuzione delle opere.

In merito alla prima fase i principali temi riguarderanno gli aspetti tecnici e amministrativi mentre nella seconda si passerà al delicato tema contabile. Il presente lavoro raccoglie alcune considerazioni in merito alle due tematiche enunciate, coinvolgendo nella trattazione le diverse figure che compaiono nell'iter burocratico e realizzativo quali, ad esempio, la stazione appaltante nella figura del Rup, gli impresari o le Ati di imprese aggiudicatarie e concorrenti e la direzione lavori. Sarà fatto specifico riferimento alle gare dette ad offerta economicamente più vantaggiosa[1] e al massimo

ribasso[2] in quanto rappresentano le due tipologie più frequenti sul territorio nazionale.

Non sarà affrontato il tema normativo, in continua evoluzione, che sarà comunque di fondamentale importanza per la comprensione di quanto segue. Si cercherà infatti di attenersi ai concetti fondamentali della materia, che dovrebbero, in larghissima parte, essere fissati ormai nell'ordinamento giurisprudenziale e tecnico, e non dovrebbero ulteriormente modificarsi a seguito degli aggiornamenti normativi. Le considerazioni sulle normative specifiche saranno quindi discusse solo parzialmente, demandando gli approfondimenti a testi specifici e all'abbondante letteratura.

Fase di gara e aggiudicazione

La prima fase di una gara d'appalto consiste nella formulazione e nella pubblicazione sulla Gazzetta ufficiale, da parte dell'ente appaltante, del bando di gara, generalmente accompagnato dal disciplinare di gara, contenenti le principali informazioni di carattere economico, amministrativo, tecnico-prestazionale e temporale necessarie al concorrente per la valutazione del lavoro da svolgere in caso di aggiudicazione. Bando e disciplinare contengono anche le informazioni riguardo le modalità di espletamento della gara che comprendono a loro volta le direttive di redazione e di consegna dell'offerta economica, dell'offerta tecnica (qualora prevista), le tempistiche e i criteri di valutazione delle offerte stesse.

La redazione del bando e del disciplinare vede generalmente la collaborazione di diverse figure professionali quali il progettista tecnico, uno o più esperti legali (amministrativi e civilisti principalmente) e il responsabile unico del procedimento (Rup) che rappresenterà l'ente appaltante per l'intera fase di gara.

Aspetti della fase di gara

Uno degli accadimenti più frequenti nel contenzioso amministrativo e nelle procedure penali sulle gare pubbliche prevede, soprattutto per le gare a offerta economicamente più vantaggiosa, che l'impresa classificatasi seconda o terza in graduatoria ricorra tentando di soppiantare l'impresa vincitrice e quindi aggiudicarsi la gara al suo posto.

Alcune delle principali ragioni addotte dall'impresa ricorrente sono:

- mancata consegna, consegna parziale o consegna incongruente della documentazione amministrativa rispetto alle prescrizioni di gara;
- mancato rispetto delle prescrizioni tecniche o formali di gara nella presentazione dell'offerta tecnica;
- condizionamento della commissione nella valutazione dell'offerta tecnica attraverso l'esposizione di tematiche di carattere economico.

Il consulente tecnico, coinvolto nella valutazione della vertenza, avrà il compito di verificare l'effettiva sussistenza dei vizi e, qualora questi vengano riscontrati, potrà essere altresì coinvolto nella valutazione della reintegrazione che potrà consistere, solo a titolo di esempio, in un ristoro economico (vedi Box 3), nell'invalidamento della gara o magari nella riaggiudicazione della stessa.

In riferimento ai temi amministrativi, il lavoro del consulente tecnico risulta generalmente piuttosto semplice in quanto del tutto oggettivo perché basato sulla verifica dell'effettiva presenza dei documenti e sulla verifica delle loro regolarità formale. In tal senso, molto spesso, i tribunali amministrativi regionali, chiamati ad esprimersi in merito ai ricorsi suddetti, ritengono di poter fare a meno del consulente tecnico in virtù proprio dell'oggettività della valutazione in merito al contenzioso. In riferimento ai temi relativi all'offerta tecnica, viceversa, il lavoro si complica e la professionalità ed esperienza del consulente diventano fondamentali.

Ruolo del consulente

Ciò che il consulente tecnico deve fare è operare contemporaneamente su due diverse strade:

- valutare se i temi in causa siano compatibili con ciò che tecnicamente era richiesto dal bando;
- valutare se i temi in causa siano tecnicamente e ingegneristicamente ammissibili.

Gara ad offerta economicamente più vantaggiosa

Per chiarire quanto appena esposto appare opportuno riportare un esempio. In una gara ad offerta economicamente più vantaggiosa la stazione appaltante richiede esplicitamente che nell'offerta di gara vengano inserite alcune dotazioni impiantistiche di ultima generazione. L'impresa vincitrice argomenta che le dotazioni impiantistiche richieste non possono essere inserite per svariate ragioni tecniche, mentre l'impresa classificatasi seconda offre in sede di gara tutte le dotazioni richieste, noncurante dell'effettiva impossibilità di installazione delle stesse. In altre parole, la prima impresa non ottempera alla prescrizione di gara e ne argomenta le ragioni, mentre la seconda rispetta scrupolosamente le prescrizioni imposte.

Ovviamente in questa sede non non è possibile affermare quale sia l'esito "corretto" (ammesso che sia univoco) di una valutazione tecnica di questo tipo, che può trovare soluzione solamente se inserita nel suo specifico contesto, ma ciò che si sostanzia è l'imperfetta predisposizione del bando e del disciplinare. L'esperienza degli scriventi porta a sostenere che la maggior parte dei contenziosi che si sviluppano in fase di aggiudicazione della gara derivano proprio da una non corretta redazione dei documenti a base di gara da parte della stazione appaltante. Molto soventemente infatti si riscontrano due "debolezze" intrinseche, che rappresentano poi nella pratica vulnus pericolosi nel prosieguo delle operazioni:

- viene lasciata al concorrente molta libertà interpretativa del bando;
- la non ottemperanza alle rigide indicazioni del bando (spesso originate, a monte dell'ente appaltante, già dall'ente finanziatore, si vedano a questo proposito le prescrizioni clpe obbligatorie su alcune gare pubbliche) viene punita con l'esclusione dalla gara.

Entrambe le condizioni danno origine oggi a numerosi contenziosi; troppa libertà genera confusione e potenziale disparità tra le imprese, mentre troppa costrizione concede alle stesse di appellarsi su dettagli spesso sostanzialmente irrilevanti ai fini dell'interesse dell'ente appaltante e dell'opera pubblica nel suo insieme. Bisogna specificare che la partecipazione a una gara a offerta economicamente più vantaggiosa comporta per l'impresa un costo non trascurabile, per cui l'aggiudicazione di una gara deve consentire di

THE TECHNICAL-ADMINISTRATIVE ADVICE ON PUBLIC WORKS CONTRACTS

In case of tenders of public works the issues on which the expert is called to express may include one or more stages of a contract but basically his work will focus on the phase of tendering and contracting and the phase of execution of works. With regard to the first phase of the main topics the paper will cover the technical and administrative aspects and the second one will go to the delicate issue amount. The work takes into account all the figures involved in the bureaucratic and construction process such as, for example, the contracting authority (Rup), the contractors or the Ati of successful tenderers and competitors and the project management.

Keywords: **contract, public works**

realizzare, oltre al ritorno economico legato all'utile di impresa, anche il ritorno del costo per la partecipazione alle gare non vinte.

È evidente che innescandosi un meccanismo economico di questo tipo, associato alle incerte condizioni economiche generali di oggi, le imprese risultano sempre più agguerrite nel tentativo di aggiudicarsi una gara, spingendo spesso i ricorsi fino al Consiglio di Stato.

Va osservato inoltre che il disagio economico odierno ha ingenerato un ulteriore fenomeno sleale che, a una prima superficiale lettura, potrebbe quasi apparire incredibile: in riferimento ad alcune gare con lavori, è stato dimostrato che le imprese, pur di aggiudicarsi il lavoro, espongono ribassi tali da non coprire nemmeno il costo vivo di persone, mezzi e materiali. Ovviamente far lavorare le imprese sotto costo genera un rischio non indifferente, ossia il potenziale fallimento dell'impresa a lavori iniziati con conseguente dispendio di un surplus di denaro pubblico, a quel punto inevitabilmente necessario a sanare in qualche modo la situazione. Lievitazioni del costo delle opere, in casi come questi, possono avvenire anche a seguito delle cosiddette varianti in corso d'opera, che rappresentano purtroppo spesso l'unica arma per l'impresa aggiudicataria al ribasso per rientrare in un margine economico appena sufficiente.

Un aspetto legato ai ragionamenti di cui sopra è quello relativo alla validità del progetto posto dall'ente appaltante a base di gara. Frequentemente sede di errori tecnici o computazioni di quantità o costi errati, i progetti a base di gara rappresentano l'appiglio per varianti, ricorsi e/o "sorprese", che gli aggiudicatari a volte sfruttano sapientemente.

Il lavoro del consulente, in queste situazioni di contenzioso, non può mai esimersi dall'approfondito studio della progettazione posta a base di gara, per la quale spesso è richiesta anche notevole multidisciplinarietà. È evidente che la stazione appaltante ha in ogni caso il dovere di garantire l'utilizzo del denaro pubblico, per così dire, a "rischio zero": tuttavia l'attuale quadro normativo non risulta molto stringente in merito ai criteri di valutazione della stabilità finanziaria delle imprese, consentendo quindi di assegnare lavori a imprese potenzialmente inaffidabili e trasformando così il "rischio zero" in "rischio elevato".

In tale contesto, un ulteriore aspetto degno di nota è rappresentato dal cosiddetto "prestito" del curriculum, realizzabile in varie forme (Ati, consorzi stabili, Scarl, ecc.), che consente legalmente, a soggetti non in possesso dei requisiti necessari, di partecipare a gare al di sopra della propria portata tecnica ed economica.

Gara al massimo ribasso e rischio di offerta anomala

Assumendo la buona fede e la solidità morale dei soggetti che rappresentano l'ente appaltante, viene spontaneo chiedersi come sia possibile che i valutatori non si rendano conto dei possibili pericoli insiti nell'aggiudicazione di una certa gara ad una certa impresa. In realtà, per alcuni tipi di procedimento, risulta piuttosto semplice attivare meccanismi anomali nella fase di gara. Si consideri una gara al *massimo ribasso*: per la partecipazione l'impresa è tenuta a presentare, tra i vari documenti, la dichiarazione di non trovarsi in stato di fallimento e il ribasso percentuale offerto (in riferimento alle gare ad offerta economicamente più vantaggiosa il discorso risulta per lo più analogo).

VOCE ARTICOLO DA GIUSTIFICARE

ANALISI n. (inserire il numero dell'articolo di Elenco Prezzi del progetto) (descrizione della lavorazione)					
OGGETTO		Unità di misura	Quantità	Prezzo unitario	Importo
1 - Materiali					
1.1	(descrizione)	NB 1	NB 2	€ NB 3	€ (NB 2xNB 3) = A
1.2	(descrizione)			€	€
1.3	(descrizione)			€	€
1.4	(descrizione)			€	€
2 - Noli, trasporti, mezzi d'opera o lavorazioni					
2.1	(descrizione)	NB 1	NB 4	€ NB 5	€ (NB 4xNB 5)= B
2.2	(descrizione)			€	€
2.3	(descrizione)			€	€
2.4	(descrizione)			€	€
3 - Manodopera per la realizzazione					
3.1	Operaio specializzato	ora	NB 4	€ NB 6	€ (NB 4xNB 6) =C
3.2	Operaio qualificato	ora		€	€
3.3	Operaio comune	ora		€	€
TOTALE PARZIALE					€ (A + B + C) = D
4 - Spese generali		.... % x € ...... (D)			€ E
5 – Totale parziale + spese generali					€ (D + E)
6 - Utile d'impresa		.... % x € .... (D + E)			€ F
TOTALE PREZZO OFFERTO AL ..... (NB 7)					€ (D+E+F)

NB 1 - Mc / Mq / Dmq / Dmc / Ml / Mm / Kg / Ql / Ton / N. / Lt / g. / Kw / Mcal h / ora / eccetera
NB 2 - Indicare la quantità del materiale riferita all'unità di misura.
NB 3 - Costo del materiale riferito all'unità di misura.
NB 4 - Tempo per l'esecuzione / quantità della lavorazione o del nolo.
NB 5 - Costo del mezzo all'ora / costo unitario della lavorazione o del nolo.
NB 6 - Non inferiore alla paga + oneri di legge.
NB 7 - Mc / Mq / Dmq / Dmc / Ml / Mm / Kg / Ql / Ton / Cad. / Lt / g. / Kw / Mcal h / ora / eccetera

Figura 1 – Esempio di analisi prezzo

Qualora l'offerta risulti anomala ovvero — semplificando — sia nettamente inferiore al ribasso medio offerto[3], l'impresa deve presentare le giustificazioni relative alle voci di prezzo che concorrono a formare l'importo complessivo posto a base di gara, volte a dimostrare l'ammissibilità economica dell'offerta presentata. In altre parole l'impresa, per ogni unità elementare di lavoro, illustra il tempo necessario in termini di ore uomo (per ogni qualifica: operaio comune, specializzato, ecc.) il tempo necessario in termini di ore macchina per ciascuna macchina esposta, le quantità di materiali, il prezzo unitario per le diverse qualifiche delle maestranze, il prezzo unitario per ciascun mezzo e il prezzo unitario di ogni materiale utilizzato (Figura 1).

Valutazione dell'attendibilità dell'offerta

La stazione appaltante si trova quindi a dover valutare la bontà/ammissibilità di decine e a volte centinaia di prezzi e quantità, basandosi solamente sulla giurisprudenza che prevede che "secondo il consolidato orientamento di questo Consesso, la verifica di anomalia non ha per oggetto la ricerca di specifiche e singole inesattezze dell'offerta economica, mirando, invece, ad accertare se l'offerta, nel suo complesso, sia attendibile o inattendibile, e dunque se dia o meno serio affidamento circa la corretta esecuzione dell'appalto (…)" [3]. Il lavoro che tradizionalmente viene svolto consiste nella valutazione dei soli giustificativi delle voci di prezzo che incidono significativamente sul prezzo complessivo dell'appalto. Le componenti di un'analisi prezzo che più semplicemente possono essere "modulate" dalle imprese con lo scopo di esporre un'offerta più concorrenziale e senza che il valutatore possa rendersene conto sono fondamentalmente il tempo/ uomo, il tempo/noli e il prezzo dei noli.

Il consulente, in questi casi, deve ricordare che il tempo/uomo e il tempo/noli dipendono da moltissimi fattori legati fortemente alla specificità dell'impresa e quindi non può

COMPILAZIONE DELLA VOCE DI PREZZO, MODELLI A CONFRONTO

La stessa voce di prezzo può essere compilata in modo diverso. Riportiamo un esempio di compilazione effettuata da due imprese con caratteristiche differenti: impresa A: operai senza abilità tecniche specifiche, noleggio dei mezzi senza ottimizzazione degli spostamenti di cantiere;
impresa B: operai con abilità tecniche specifiche, ottimizzazione degli spostamenti di cantiere, mezzi di proprietà e totalmente ammortati.
Si può tranquillamente affermare che entrambi i prezzi riportati in figura possono risultare credibili, ma solo la specificità dell'impresa potrà dimostrare la sostenibilità economica di un prezzo piuttosto che dell'altro. Il quadro normativo prova a sopperire a tale indeterminazione introducendo nell'analisi prezzo un ulteriore costo che l'impresa deve esporre, ossia l'utile d'impresa. La giurisprudenza italiana vieta alle stazioni appaltanti di accettare una percentuale di utile pari allo 0% [2]. Tale imposizione dovrebbe in qualche modo garantire che l'impresa, nel caso si trovi in difficoltà per un'errata valutazione economica in fase di gara, anziché fallire, eroda la propria percentuale di utile, riuscendo in ogni caso a portare a termine il lavoro. Bisogna notare a questo proposito che questo escamotage normativo risulta più utopistico che efficace, infatti la percentuale di utile esposta risulta generalmente compresa fra il 3 e il 10%, mentre i ribassi offerti dalle imprese negli ultimi anni raggiungono percentuali ben superiori al 20%, toccando anche picchi del 70% e volgendo a stabilizzarsi intorno al 30-40% [4], rendendo evidente che il 5-10% dell'importo contrattuale, accantonato come utile, potrebbe risultare del tutto esiguo.

Scavo di materiale di qualsiasi natura, per ripristini o risanamenti per una profondità massima si cm 60, compreso l'eventuale dissodamento e/o disfacimento della pavimentazione bituminosa, l'accumulo, il carico ed il trasporto alla discarica del materiale. Per profondità fino a cm 40 eseguito a macchina

a) Impresa A

		Quantità ore	Prezzo unitario netto Euro	Prezzo netto totale Euro
01. Materiali	-			
02. Noli, trasporti, mezzi d'opera	Nolo escavatore	0,130	25,57	3,32
	Nolo autocarro ribaltabile	0,065	38,82	2,52
03. Manodopera	Operaio comune	0,130	20,54	2,67
	Operaio qualificato	0,065	22,61	1,47
	Operaio specializzato	0,065	24,19	1,57
	TOTALE PARZIALE		Euro/mq	11,56

b) Impresa B

		Quantità ore	Prezzo unitario netto Euro	Prezzo netto totale Euro
01. Materiali	-			
02. Noli, trasporti, mezzi d'opera	Nolo escavatore	0,050	5,00	0,25
	Nolo autocarro ribaltabile	0,100	7,00	0,70
03. Manodopera	Operaio comune			
	Operaio qualificato			
	Operaio specializzato	0,200	24,19	4,84
	TOTALE PARZIALE		Euro/mq	5,79

BOX 1

lavorare per paradigmi assoluti, ma dovrà valutare, caso per caso, la situazione contingente. Ad esempio, l'abilità delle maestranze nello svolgere una determinata lavorazione può incidere significativamente sul tempo impiegato e analogamente sul tempo di nolo dei macchinari. Sul tema macchinari vi sono anche altri aspetti da considerare quali, ad esempio, la distanza del cantiere o la contemporaneità di utilizzo dei mezzi: è evidente che più il cantiere è vicino al sito di nolo tanto più breve sarà il tempo ed è altresì evidente che un mezzo potrebbe essere utilizzato per una sola operazione o per più operazioni come, ad esempio, per il trasporto del materiale alla discarica durante il viaggio di andata e per l'approvvigionamento di materiale al cantiere durante il viaggio di ritorno. In merito ai noli può verificarsi anche il caso in cui i macchinari siano di proprietà dell'impresa e siano già completamente ammortati, in questo caso l'impresa esporrà solo i costi vivi di utilizzo, molto più bassi rispetto ai prezzi di nolo. Tutte queste informazioni non sono dettagliate nelle analisi prezzo, per cui il valutatore (o il consulente, in caso di contenzioso) dovrà ipotizzare i diversi scenari e valutare, quasi arbitrariamente, la credibilità di analisi prezzi anche molto differenti fra loro.

Il metodo del confronto a coppie

Passando alla fase di valutazione delle offerte, è bene ricordare la procedura più comune in Italia, con la quale vengono effettuate le valutazioni nelle gare ad offerta economicamente più vantaggiosa, quella del confronto a coppie.

Confronto a coppie

La procedura consiste nella valutazione con il metodo del confronto a coppie[5] ossia, per ogni coppia di offerte, per ogni criterio, ogni membro della commissione di valutazione deve valutare quale delle due offerte sia da preferire, attribuendo un punteggio che varia da 1 a 6. Terminato il confronto delle coppie, si sommano i punti attribuiti a ogni offerta da parte di tutti i commissari e i punteggi vengono normalizzati alla somma più alta che viene riportata a uno.

Ovviamente, se il numero di imprese partecipanti sarà n, il numero di coppie definibili sarà $n(n-1)/2$ ossia nettamente superiore a n, rendendo talvolta il metodo molto oneroso in termini di tempo e inducendo la commissione a elaborare le tabelle di confronto a coppie senza la completa e approfondita valutazione delle offerte stesse.

Può anche verificarsi che la commissione commetta errori o inesattezze, casuali o meno, nella valutazione delle offerte stesse: nelle gare ad offerta economicamente vantaggiosa, nonostante i criteri di valutazione della commissione siano definiti già in fase di gara, è sempre presente una fortissima componente soggettiva che viene lasciata ai membri della commissione giudicatrice.

Ovviamente l'aspetto più semplice da ipotizzare, ma più complesso da dimostrare da parte del consulente, risiede nel fatto che tanta libertà lascia ampi margini di corruzione che si possono espletare, ad esempio, con l'alterazione delle tabelle del confronto a coppie. Definita a priori la classifica, è possibile redigere a ritroso le tabelle del confronto a coppie, rendendo praticamente impossibile qualsiasi dimostrazione oggettiva di collusione.

Peraltro ogni commissario è tenuto alla redazione di un giudizio sintetico che spesso risulta molto vago e generico e che solitamente non consente di apprezzare compiutamente le ragioni del giudizio. L'onere motivazionale delle decisioni è quindi disatteso, spesso volontariamente e ciò rende difficile l'indagine peritale in contesti appunto caratterizzati da forte soggettività. Si verificano peraltro molto spesso casi in cui commissari diversi attribuiscano giudizi diametralmente opposti alla stessa offerta e per lo stesso criterio

APPALTO INTEGRATO

Si nota che nel campo edile/civile è sempre più frequente che l'appalto preveda sia la progettazione esecutiva sia l'esecuzione vera e propria delle opere: entrambe le componenti devono essere espletate dal soggetto aggiudicatario della gara la quale prende il nome di appalto integrato che dovrebbe garantire all'ente appaltante la riduzione delle possibilità di contenzioso in fase di esecuzione. Va osservato che questa tipologia di appalto si presta tuttavia spesso alla denuncia di errori progettuali riscontrati nel progetto posto a base di gara. Inoltre, questa tecnica si configura come il metodo più pretestuoso e altresì più semplice di recupero economico e si basa fondamentalmente su alcune debolezze intrinseche normative e nello specifico sul fatto che la legislazione, per quanto identifichi i confini tra i diversi livelli di progettazione[6], non può ovviamente raggiungere il dettaglio specifico di ogni progetto, lasciando così discrezionalità e libera interpretazione alle parti.

Nello specifico, l'attuale Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici (D.P.R. 554/99 [2] che sarà abrogato dal D.P.R. 207/2010 0) recita:

- **Art. 25, comma 1 – Il progetto definitivo, redatto sulla base delle indicazioni del progetto preliminare approvato e di quanto emerso in sede di eventuale conferenza di servizi, contiene tutti gli elementi necessari ai fini del rilascio della concessione edilizia, dell'accertamento di conformità urbanistica o di altro atto equivalente.**
- **Art. 25, comma 4 – Gli elaborati grafici e descrittivi nonché i calcoli preliminari sono sviluppati ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano apprezzabili differenze tecniche e di costo.**
- **Art. 35, comma 1 – Il progetto esecutivo costituisce la ingegnerizzazione di tutte le lavorazioni e, pertanto, definisce compiutamente ed in ogni particolare architettonico, strutturale ed impiantistico l'intervento da realizzare.**

BOX 2

di valutazione, segno ulteriore che la soggettività, anche su questioni squisitamente tecniche, non può costituire un affidabile modello di lavoro.

Turbativa d'asta

Passando invece alle gare dette al massimo ribasso, un tema che spesso ricorre nei contenziosi è rappresentato dalla cosiddetta turbativa d'asta (difficilmente attuabile nelle gare ad offerta economicamente più vantaggiosa). Questo si concretizza in meccanismi piuttosto complessi e variegati che le imprese elaborano e adeguano con l'evoluzione normativa, sfruttando proprio le debolezze della legislazione e del sistema di verifica e aggiudicazione.

Le strategie messe in atto

Si ripercorrono alcuni metodi che sono stati rilevati nel passato e che forse si ripresenteranno sotto forma evoluta, per effetto dell'adeguamento normativo:

- le imprese si accordano ed espongono ribassi tali da orientare il ribasso medio (minimo o massimo) di gara verso il valore a loro più congeniale;
- alcune imprese formano un cartello, impedendo sostanzialmente alle imprese al di fuori del giro di concorrere;
- le imprese si accordano a priori con gli enti appaltanti, ad esempio, esponendo ribassi molto forti che rientreranno in fase di esecuzione attraverso varianti, imprevisti, revisioni prezzo, ecc.

La difficoltà insita nell'identificazione della turbativa d'asta è evidente e nella maggior parte delle situazioni il consulente tecnico riesce esclusivamente a supporre un potenziale accordo fraudolento tra le imprese ma difficilmente riesce a provarlo con la sola documentazione cartacea, proprio per la struttura delle gare che non permettono di rilevare contesti di tale portata. È prassi infatti che gli accordi siano solo di tipo verbale, pertanto, appurata la potenziale collusione il consulente tecnico non può che cedere il campo alla Polizia giudiziaria che procede con la verifica dei sospettati attraverso procedure più dirette quali, ad esempio, l'intercettazione telefonica o ambientale.

Fase di esecuzione delle opere

Terminata la fase di gara e una volta assegnate le opere all'aggiudicatario, si passa all'esecuzione delle opere stesse. Acquisito l'appalto, il contenzioso può originarsi quando l'interesse delle imprese aggiudicatarie si sposti esclusivamente sulla redditività economica ossia quando le imprese tentano di ottenere, direttamente o indirettamente, importi superiori a quelli contrattualmente concordati in fase di aggiudicazione.

A questo proposito va osservato che il trend che si è ormai delineato in Italia, come già notato, consiste nell'esporre in gara ribassi fortissimi e, in fase di esecuzione lavori, ottenere grandi recuperi economici che consentono alle imprese di lavorare come se avessero effettivamente esposto ribassi nettamente inferiori a quelli utilizzati per aggiudicarsi la gara.

I principali meccanismi che tendono a garantire il recupero economico da parte delle imprese consistono in:

- denuncia di errori progettuali riscontrati nel progetto a base di gara;
- imprevisti (per esempio sorprese geologiche, derivanti da insufficienti indagini effettuate in corso di progettazione) in corso di esecuzione;
- necessità di varianti in corso d'opera, per molteplicità di ragioni (a volte anche su richiesta dell'ente appaltante);
- esecuzione delle opere non conformi al capitolato per quantità o qualità dei materiali.

Progetto definitivo vs Progetto esecutivo

Da quanto riportato nel Box 2 si evince che il progetto definitivo ha quindi la funzione di costituire il prezzo, mentre il progetto esecutivo, tramite l'ingegnerizzazione delle soluzioni del progetto definitivo, rende la fase progettuale pronta per la cantierizzazione. È sufficiente aver preso visione di qualche progetto definitivo per rendersi conto di come il livello di dettaglio possa toccare eccessi del tutto contrapposti, da parte di differenti progettisti (o anche da parte dei medesimi progettisti in gare diverse), pur sempre ottemperando alle condizioni minime dettate dalla normativa.

Si sottolinea anche che la denuncia per errori progettuali, prima di originare un contenzioso ufficiale, attraversa una fase interna all'appalto che vede partecipi anche l'impresa e la direzione lavori dell'ente appaltante. L'impresa lamenta di aver eseguito lavorazioni aggiuntive necessarie a sopperire agli errori progettuali rilevati e, qualora questi non vengano riconosciuti dalla direzione lavori, firma il sal (stato avanzamento lavori) con riserva, ossia attesta (attraverso la firma) l'avvenuta esecuzione di lavorazioni (attestazione necessaria per procedere con la liquidazione delle opere) a meno delle riserve che vengono dettagliate in forma scritta. Ai fini del lavoro del consulente tecnico, è bene ricordare che l'ulteriore figura che viene coinvolta nella definizione dei corretti costi di esecuzione delle opere è quella del collaudatore tecnico-amministrativo, cui viene demandata l'ultima parola (pre-contenzioso) sul tema tecnico-economico. Nonostante talvolta le richieste delle imprese siano pretestuose e magari infondate, accade non di rado che la stazione appaltante e l'impresa giungano a una mediazione economica, evitando così di portare la procedura in tribunale. Indipendentemente dal fatto che la vertenza sfoci o meno in un contenzioso, è prassi che l'impresa recuperi mediamente, su ogni appalto, circa il 20% dell'importo contrattuale. Considerando che oggi si stima che per appalti di lavori pubblici

IL RISTORO ECONOMICO

Riprendendo nel dettaglio il tema del ristoro economico, che rappresenta l'obiettivo principale delle imprese che attivano una procedura civile, le modalità attraverso le quali l'impresa può goderne sono diverse. A seguito dell'aggiudicazione della gara, come si è già visto precedentemente, l'impresa può recuperare denaro principalmente in tre modi:

- ristoro per errori progettuali o per varianti in corso d'opera;
- guadagno indiretto per l'esecuzione di lavorazioni non conformi o eseguite mediante l'utilizzo di materiali scadenti;
- contabilizzazione e liquidazione di quantità inesistenti per connivenza con la stazione appaltante. In questo caso si possono innescare fenomeni di concussione.

Se il secondo e il terzo metodo di recupero rappresentano in tutto e per tutto una frode nei confronti della spesa pubblica, il primo aspetto dovrà essere invece verificato dal consulente tecnico caso per caso per valutare l'eventuale illegittimità e pretestuosità delle richieste.

Passando alla fase di svolgimento della gara, i ricorsi delle imprese sono talmente numerosi che la giurisprudenza in materia risulta molto ampia e talvolta di difficile interpretazione. L'aspetto che più soventemente viene sollevato, generalmente dall'impresa classificatasi seconda, è l'illegittimità dell'aggiudicazione dell'impresa vincitrice. Se per la fase di esecuzione lavori le vertenze si chiudono generalmente con un ristoro economico, in questa fase esse possono terminare o con l'invalidamento dell'intera procedura di gara o con un risarcimento economico all'impresa classificatasi seconda, ovviamente previa verifica dell'effettiva sussistenza delle accuse. In qualsiasi caso, è doveroso sottolineare che qualsiasi procedura avviata dalle imprese genera, direttamente o indirettamente, un danno economico per la collettività, implicando spese dirette di gestione della vertenza, inducendo sospensioni nelle procedure di aggiudicazione e di conseguenza inevitabili ritardi nell'esecuzione e nella conclusione dell'opera. Anche al fine di ridurre la spesa pubblica, tendenzialmente viene evitata la strada dell'invalidazione della procedura di gara, che consisterebbe nella ripetizione dell'intero iter burocratico amministrativo e di aggiudicazione, propendendo invece per il ristoro economico dell'impresa danneggiata.

Quantificazione del risarcimento

È importante ricordare che la giurisprudenza definisce che gli importi di risarcimento quantificati vengano corrisposti dall'impresa che si è impropriamente aggiudicata la gara, evitando dunque di gravare sulla spesa pubblica. Come anticipato, le "regole" dettate dalla giurisprudenza in merito ai metodi di quantificazione possono essere differenti e si applicano, in toto o in parte, in maniera differente a seconda delle specificità della vertenza in atto. Alcune delle procedure più frequenti sono:

- danno per lucro cessante: definito forfettariamente dalla giurisprudenza pari al 10% dell'importo contrattuale [6], [7], [8];
- danno curriculare: definito in una somma pari a una percentuale dell'importo dei lavori (generalmente pari al 5%) per l'impossibilità dell'impresa di incrementare il proprio curriculum, con conseguente demenutio del peso imprenditoriale della società, per omessa acquisizione dell'appalto [9], [10], [11];
- danno per perdita di chance: in alcune sentenze è consistito nel risarcimento di una somma pari al 3% dell'importo offerto in gara (dall'impresa danneggiata) per il danno derivante dalla perdita di chance, la quale può essere risarcita o mediante la ripetizione dell'occasione perduta o per equivalente monetario [12], [13], [14];
- danno per mancato ammortamento delle attrezzature: consiste nel risarcimento di una somma pari al 3% del valore dell'appalto per il mancato ammortamento di attrezzature e macchinari che dovrebbe essere riconosciuto soltanto nel caso di rescissione del contratto [15];
- danno per i costi di preparazione dell'offerta: consiste nel risarcimento di una somma pari al 2% del valore dell'appalto per i costi di preparazione della gara [16], [17].

BOX 3

BIBLIOGRAFIA

[1] Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 – Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE.
[2] Cons. Stato, sez. VI, 21 maggio 2009, n. 3146.
[3] Cons. Stato, sez. VI, 20 aprile 2009, n. 2384.
[4] Decreto del Presidente della Repubblica 21 dicembre 1999, n. 554 – Regolamento di attuazione della legge quadro in materia di lavori pubblici 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni (sarà abrogato dal D.P.R. n. 207/2010 in vigore dal 9 giugno 2011 [5]).
[5] Decreto del Presidente della Repubblica 5 ottobre 2010, n. 207, "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163", recante "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".
[6] Art. 345, Legge 2248/1865 All. F, art. 122 del D.P.R. n. 554/1999.
[7] Consiglio di Stato, Sez. V, 30 luglio 2008, n. 3806.
[8] Consiglio di Stato, Sez. VI, 3 aprile 2007, n. 1513.
[9] Consiglio di Stato, Sez. VI, 9 giugno 2008, n. 2751.
[10] Consiglio di Stato, Sez. V, 7 aprile 2004, n. 1980.
[11] Consiglio di Stato, Sez. VI, 27 aprile 2010, n. 3990.
[12] Cassazione Civile, Sez. I, 25 ottobre 2007, n. 22370.
[13] Consiglio di Stato, Sez. V, 12 febbraio 2008, n. 491.
[14] Consiglio di Stato, Sez. V, 23 ottobre 2007, n. 5592.
[15] Consiglio di Stato, Sez. V, 12 febbraio 2008, n. 491.
[16] Consiglio di Stato, Sez. VI, 27 aprile 2010, n. 3990.
[17] Consiglio di Stato, Sez. V, 12 febbraio 2008, n. 491.

Il presente articolo è stato tratto dal capitolo 7 ("La consulenza tecnico-amministrativa su appalti e gare per opere pubbliche") del volume Ingegneria Forense- Metodologie, protocolli, casi studio curato da Nicola Augenti e Bernardino M. Chiaia ed edito da Dario Flaccovio Editore.
Il testo, che unisce una parte teorica ad una più pragmatica con casi di studio ed esempi reali, raccoglie vari contributi di alcuni tra i principali esperti nazionali di settori diversi, che vanno dall'ingegneria civile a quella informatica passando per l'ingegneria industriale.

il ribasso medio nazionale sia pari a circa il 20%, quanto sopra sembrerebbe indicare che le imprese mediamente eseguono i lavori senza alcun risparmio per l'ente appaltante.

Passando al secondo punto, ossia alla non conformità delle opere realizzate, è possibile affermare che questa rappresenta per il consulente tecnico la componente più semplice da identificare. Il consulente, ipotizzato l'illecito, può predisporre una serie di indagini in sito e, avvalendosi anche di specifiche prove in laboratorio, sarà in grado di dimostrare con ottima affidabilità se quanto rilevato sia o meno conforme con le prescrizioni del capitolato contrattuale.

Nonostante l'effettiva semplicità di procedure (verifiche e confronti del realizzato con gli elaborati progettuali, prove di caratterizzazione dei materiali, ecc.), si ricorda che anche il consulente tecnico ha dei margini di lavoro molto spesso dettati dalla questione economica. Eseguire indagini in sito e prove di laboratorio costituisce un onere significativo, per cui sarà rimesso all'abilità del consulente tecnico valutare il numero, la tipologia e l'estensione delle prove da eseguire, necessarie a dimostrare i fatti, nel rispetto della spesa pubblica.

Contabilizzazione di lavori in economia

In riferimento a lavori di modesta entità economica, si è rilevato a volte un ulteriore meccanismo di indebito recupero economico che prevede la stipulazione di un accordo fraudolento tra l'impresa e il Rup (che spesso, in fase di esecuzione delega le sue funzioni alla direzione lavori). Il sistema prevede l'esecuzione dei cosiddetti lavori in economia[7], ossia tramite contabilizzazione diretta del materiale e dei mezzi impiegati, nonché delle ore utilizzate dalle maestranze per l'esecuzione completa del lavoro.

La contabilizzazione di lavori in economia è contemplata e accettata dalla normativa cogente e, se coscientemente attuata, rappresenta un comodo strumento di contabilizzazione, soprattutto per alcune tipologie di lavoro; si presta tuttavia a facili manipolazioni a fini di lucro. Il metodo più semplicemente adottato prevede che la direzione lavori, in accordo con l'impresa, gonfi le ore/uomo effettivamente impiegate e di conseguenza il Rup liquidi importi superiori a quelli effettivamente dovuti. Terminati i lavori, può risultare difficile per il consulente dimostrare la truffa, in quanto le ore/uomo vengono generalmente gonfiate di quantità piuttosto piccole che risultano però ripetute con meticolosa costanza, generando per la spesa pubblica un aggravio di spesa talvolta non trascurabile, ma nella sostanza invisibile (questo metodo si sposa generalmente con quanto già discusso nel precedente paragrafo in merito alla turbativa d'asta). L'impresa partecipa e vince la gara con un ribasso economicamente insostenibile ma, già in accordo con la stazione appaltante, recupererà con i lavori in economia una somma sostanziale che, di fatto, riporta il valore di ribasso effettivamente esposto ai valori medi nazionali.

Conclusioni

Le modalità con cui gli illeciti vengono commessi derivano da diversi fattori tra cui una "lettura interpretata" e volte pretestuosa del quadro legislativo, nonché da meccanismi ben più articolati che vedono il coinvolgimento e l'interazione concordata e organizzata tra i diversi e numerosi soggetti che rientrano nell'ampio gioco dell'appalto. La confusione generata dalla numerose figure in gioco, l'articolata burocrazia e gestione contabile, nonché l'arbitrarietà delle valutazioni garantiscono la possibilità ai meno onesti di insinuarsi agevolmente nel complesso meccanismo dell'appalto traendone generalmente vantaggi economici.

Sarà dunque compito del consulente tecnico evidenziare particolari anomalie tecniche e formali, demandando eventualmente alla Polizia giudiziaria la dimostrazione della veridicità dei sospetti, qualora la documentazione tecnica e amministrativa non risulti sufficiente alla dimostrazione dell'illecito. ■

* *Cristina Zannini Quirini,*
a.r.co.s. Engineering Srl
Bernardino M. Chiaia,
Politecnico di Torino

NOTE

[1] Disciplinata dall'art. 83 del D.Lgs. 163/06 [1].
[2] Disciplinata dall'art. 82 del D.Lgs. 163/06 [1].
[3] Per maggiori dettagli riguardo la definizione e il calcolo della soglia di anomalia si rimanda agli artt. 86, 87 e 88 del D.Lgs. 163/06 [1].
[4] Dato variabile in funzione della tipologia di appalto, dell'importo lavori, della regione e dell'anno. Per maggiori dettagli si rimanda ai bollettini pubblicati periodicamente dagli osservatori regionali sui lavori pubblici.
[5] Allegato A del D.P.R. 554/99 [2] (allegato G del D.P.R. 207/2010 [5]).
[6] Si veda l'art. 93 del D.Lgs. 163/06 0 e gli artt. da 18 a 45 del D.P.R. 554/99 [2] (artt. da 17 a 43 del D.P.R. 207/2010 [5]).
[7] Disciplinati dall'art. 125 del D.Lgs. 163/06 [1].

Impianti di climatizzazione e direttiva PED

Mentre gli obblighi del fabbricante sono abbastanza palesi non sempre gli installatori del settore frigorifero sono coscienti del loro obbligo di certificazione o marchiatura dell'impianto (inteso quale insieme) qualora lo stesso ricada nell'ambito di applicazione PED

*di Alessandro Tenga**

La direttiva **PED,** entrata in vigore dal 29 maggio 2002 con il D.lgs 93/2000, obbliga l'immissione sul mercato di apparecchiature e sistemi che, se soggetti alla normativa stessa, soddisfino i requisiti imposti e siano muniti della marcatura CE e della "Dichiarazione di Conformita". Un obbligo che ha delle chiare implicazioni non solo sui costruttori ma anche sugli installatori che devono certificare "l'insieme" impianto come "un tutto integrato e funzionante".

Questo aspetto, ampiamente condiviso durante l'ultimo convegno Sapaf tenutosi a Napoli nel giugno 2012, non viene "riconosciuto" dagli installatori che circoscrivono i loro obblighi a quelli relativi alla certificazione 37/08.

Gli installatori ritengono che la dotazione del marchio di fabbrica CE-PED di tutti i componenti dell'impianto (motocondensanti, condensatori e altri elementi in pressione) così come delle tubazioni e dei raccordi, sia sufficiente per il rispetto del D.lgs 93/2000. Anche perché la corretta posa dei raccordi, le saldature e quant'altro realizzato in opera sarebbe coperto dalla dichiarazione di conformità 37/08 e con essa si esaurirebbe ogni obbligo per l'installatore.

Per meglio comprendere il problema si esaminano di seguito gli aspetti importanti della direttiva PED e l'interpretazione relativa agli obblighi a cui gli installatori sarebbero soggetti e che al momento non sono chiaramente normati.

Campo di applicazione

Ricadono in PED, art. 1 della Direttiva, le fasi di progettazione, fabbricazione, installazione e valutazione di conformità di tutti i sistemi ed attrezzature a pressione caratterizzati da pressione massima ammissibile superiore a 0,5 bar (pressione massima riferita alla pressione atmosferica normale – 1.013 mbar). L'articolo 1 lettera b) della Direttiva elenca una serie di sistemi che, seppur aventi pressione massima maggiore di 0,5 bar, non rientrano nell'ambito di applicazione della normativa. Tra questi non compaiono i componenti-sistemi classici utilizzati negli impianti del ciclo del freddo. Appare pertanto chiaro che essi possano ricadere nell'ambito di applicazione della normativa PED e ciò non solo in relazione ai vari componenti ma anche in relazione all'intero impianto (considerato nel suo insieme).

LA PED IN SINTESI

La PED impone ai fornitori di identificare il livello di pericolosità dell'apparecchiatura costruita. Essi sono tenuti a riconoscere i pericoli dovuti alla pressione e quindi a progettare e costruire l'apparecchiatura tenendo conto di tale analisi. Il livello di pericolosità è legato al concetto di energia immagazzinata nell'apparecchiatura. L'energia immagazzinata è valutata sulla base dei seguenti parametri:

- dimensioni dell'apparecchiatura (volume V in litri nel caso di recipienti, diametro DN in mm nel caso di tubazioni);
- pressione massima ammissibile (PS): pressione massima in bar per la quale l'attrezzatura è progettata, secondo specifica del fabbricante;
- temperatura minina/massima ammissibile (TS);
- fluido: gas, liquidi, vapori allo stato puro o loro miscele. Rientrano nel gruppo 1 (pericolosi) i fluidi:
  - esplosivi
  - tossici
  - infiammabili
  - comburenti
- fluidi del gruppo 2: non pericolosi. Fanno parte di questo gruppo tutti quelli che non rientrano nel gruppo 1;
- condizioni di esercizio e installazione.

In base all'Allegato II della Direttiva, vengono fatte alcune distinzioni in funzione della tipologia dell'attrezzatura in pressione (tubazione, recipiente, accessori), del gruppo di appartenenza del fluido (fluido pericoloso o non), dello stato fisico del fluido (gas, liquido) e del risultato del calcolo. Nel caso di recipienti,
PS x V, e nel caso di tubazioni, PS x DN, esistono (allegato II alla direttiva) 9 tabelle attraverso le quali è possibile definire la categoria di rischio (I, II, III, IV) del componente, dell'attrezzatura o dell'insieme.

L'attrezzatura o l'insieme acquisiscono la categoria di rischio più severa tra le categorie di rischio delle attrezzature a pressione che ne fanno parte, ad eccezione degli accessori di sicurezza i quali sono automaticamente classificati in IV categoria, che è quella di rischio massimo.

Per i recipienti e per le tubazioni risulta:

Tabella 1 – **Allegato II PED**

Fluidi	Recipienti	Tubazioni
gas gruppo 1	tabella 1	tabella 6
gas gruppo 2	tabella 2	tabella 7
liquidi gruppo 1	tabella 3	tabella 8
liquidi gruppo 2	tabella 4	tabella 9

Per le caldaie si fa riferimento alla tabella 5, per gli accessori di sicurezza alla tabella 4.

A seconda della categoria di rischio della generica attrezzatura in pressione variano le procedure di certificazione CE per la Direttiva PED (moduli).

Nel caso di provati bassi limiti di pericolosità dell'attrezzatura (come previsto nell'articolo 3, comma 3 della Direttiva), non si deve apporre alcuna marcatura CE, perciò si può mettere il prodotto sul mercato accompagnato dalle sole informazioni necessarie all'acquirente per un uso corretto dell'apparecchiatura stessa.

Per le categorie I, II, III o IV, è obbligatorio emettere la Dichiarazione di Conformità ed apporre il Marchio CE, operazione che, per le classi II, III e IV, viene autorizzata dall'organismo notificato. Per poterla apporre il fabbricante deve seguire, in ogni fase realizzativa, prescrizioni sempre più impegnative al crescere della classe. Tali prescrizioni variano sulla base del prodotto fornito.

Per la categoria I, nella quale ricadono le apparecchiature meno pericolose, è obbligatoria la certificazione CE senza richiedere l'intervento dell'Organismo Notificato. Infatti la PED ammette quella che si usa definire "auto-certificazione", cioè la marcatura CE dell'oggetto in base alla preparazione di un fascicolo tecnico, che dimostri come sono soddisfatti i requisiti essenziali di cui all'Allegato I della Direttiva e giustifichi anche l'appartenenza del prodotto alla I categoria, accompagnata da una Dichiarazione CE di Conformità emessa dal fabbricante e destinata all'acquirente.

Le richieste sono più onerose nelle classi superiori. Fino alla classe IV infatti per la categoria II è obbligatoria la certificazione CE tramite un organismo notificato che, senza entrare nel merito della progettazione, provvede anche ad effettuare la sorveglianza della produzione, nelle modalità scelte dal fabbricante.

Per la categoria III è obbligatoria la certificazione CE tramite un organismo notificato. Nel caso in cui il fabbricante non abbia certificato anche il suo sistema qualità, inclusa la progettazione, è prevista l'esecuzione di ulteriori prove approfondite sul prototipo da certificare CE; per la IV categoria di rischio si richiede il massimo livello di controllo della progettazione e della produzione. L'organismo certificato per alcuni moduli effettuerà visite programmate o a sorpresa, mentre per altri valuterà la progettazione e i prodotti con prove anche da effettuarsi esternamente all'azienda al fine di valutare il sistema di qualità se esistente ed in generale il rispetto dei requisiti minimi di sicurezza RES di cui all'allegato 1.

In sintesi i moduli possono essere così definiti:

- moduli che prevedono interventi di vario tipo unicamente sul prodotto (moduli A1, B, B1, C1, F e G);
- moduli che presuppongono invece interventi sul sistema di qualità del Fabbricante (moduli, D, D1, E, E1, H, H1).

In relazione alle categorie determinata si potrà scegliere la procedura (modulo) come segue:

Categorie	Moduli				
I	A				
II	A1	D1	E1		
III	B1 + D	B1 + F	B + E	B + C1	H
IV	B + D	B + F	G	H1	

In alternativa, il fabbricante potrà dimostrare di aver impiegato correttamente le norme tecniche armonizzate la cui applicazione è presunzione, secondo la Direttiva, di rispetto dei RES stessi. Nel settore della climatizzazione le norme armonizzate sono quelle emesse dal CEN/TC/182.

BOX 1

AIR CONDITIONING SYSTEMS AND PED DIRECTIVE

The Pressure Equipment Directive (PED), which took effect from 29 May 2002 with the Legislative Decree 93/2000, requires the placing on the market of systems that must be CE marked and equipped with the 'Declaration of Conformity'. This obligation has implications not only on the builders but also on installers that must certify «the whole» system as «integrated and functional". While the obligations of manufacturers are quite clear, those of installers aren't. To better understand the problem, the paper examines the most important aspects of the PED and the interpretation on the obligations to which the installers would be subject and that at the moment are not clearly normated.

Keywords: **PED, builders, installers**

Tubazioni

La direttiva PED chiama in causa direttamente gli installatori di impianti frigoriferi quando definisce le specifiche che riguardano le giunzioni permanenti delle tubazioni.

Infatti sia le brasature che le saldature per le tubature di categoria superiore alla I devono essere eseguite da personale qualificato da idonei Organismi notificati. I frigoristi, quindi, devono munirsi di idoneo patentino e certificazioni per poter eseguire le brasature. Le tubazioni rientrano, come detto, nell'ambito della direttiva PED in base al valore del prodotto PSxDN. Il sistema di tubazioni di collegamento delle varie attrezzature componenti l'impianto costituisce, infatti, una ulteriore attrezzatura a pressione che è l'unica che l'installatore dell'impianto progetta e costruisce durante la realizzazione dell'impianto stesso. Per le tubazioni classificabili nella I categoria, il fabbricante deve applicare la Direttiva (applicazione del modulo A

per la valutazione di conformità) senza richiedere l'intervento di un Organismo Notificato; le procedure ed il personale adottato per le saldature o le saldobrasature impiegate per la costruzione della rete di tubazioni devono essere adeguatamente qualificate ma non necessariamente certificate da un Organismo Notificato o da una Entità Terza Riconosciuta.

Per le tubazioni classificabili nella II categoria, il fabbricante deve applicare la direttiva e richiedere l'intervento di un Organismo Notificato che indipendentemente dal modulo applicato (A1,D1,E1) e senza entrare nel merito della progettazione, si concretizza con qualche sopralluogo nell'arco di un anno indipendentemente dal quantitativo di tubazioni fabbricate e/o installate.

Precise procedure di brasatura

Da quanto detto risulta quindi indispensabile per le aziende che realizzano impianti frigoriferi avere delle procedure di brasatura definite secondo la tipologia di accoppiamento, secondo la fiamma di brasatura utilizzata e il materiale di apporto. È

BOX 2

CLASSIFICAZIONE SULLE TUBAZIONI DI UN IMPIANTO CLIMA, UN ESEMPIO ESPLICATIVO

Si consideri un impianto ad espansione diretta VRV aria-aria funzionante a R404A, con condensazione ad aria. Utilizzando la norma EN 378-2 (oppure la prEN 378-2) è possibile individuare la PS del circuito di bassa (dopo la valvola di laminazione) in circa 19 bar (corrispondente alla pressione di saturazione del refrigerante alla temperatura ambiente di progetto). La Tabella 3 riporta 20,06 bar per T = 50C° a conferma della bontà dell'ipotesi. A questo punto prendiamo in considerazione la Tabella 7 dell'allegato II alla Direttiva.

Consideriamo un DN 100 (difficilmente si utilizzano in rame diametri nominali maggiori).

Sappiamo che le tubazioni con diametri maggiori le troviamo proprio sui rami di aspirazione del circuito e quindi in bassa pressione. Possiamo inoltre specificare che parlando di brasature definiamo l'uso di tubazioni di rame, che raramente si trovano in commercio con DN superiore a 100 mm.

Effettuiamo il prodotto:

DNxPS (1)

e otteniamo dalla (1) 100x19 bar = 1.900 bar.

Ci troviamo quindi al confine tra la prima e la seconda categoria. Una prima importante considerazione di questa analisi è che a gran parte delle tubazioni utilizzate nel circuito di bassa pressione ricadono nella I categoria PED e pertanto basterà all'installatore seguire quanto previsto dal modulo A, che gli permetterà direttamente e mediante autocertificazione, senza ricorrere a organismo notificato, di apporre direttamente la marchiatura PED-CE.

Stesso procedimento di verifica può essere effettuato sul lato alta pressione. Nell'impianto frigorifero tale circuito si identifica con la tubazione premente, il condensatore, il ricevitore di liquido, il filtro della linea del liquido e le tubazioni di collegamento.

Per analogia riprendiamo l'esempio di prima e quindi andiamo a definire la categoria PED della tubazione premente con DN 100 e con PS (di alta pressione) di 30 bar: 100x30 = 3000. Dal grafico si vede che il tubo resta in prima categoria.

Anche in questo caso dobbiamo pensare che impianti frigoriferi con tubazioni prementi con tubi di rame oltre il DN 100 sono estremamente rari e quindi possiamo affermare che gran parte delle tubazioni utilizzate nel circuito di alta pressione ricadono nella 1° categoria PED. Si precisa che i tubi senza saldatura sono considerati materiali, quelli saldati componenti e che gli scambiatori di calore ad aria costituiti da tubi sono parificati alle tubazioni. In ogni caso per la classificazione esatta delle tubazioni può essere utilizzata la Tabella 4.

Tabella 3 – **Allegato II alla Direttiva, Tabella 7**

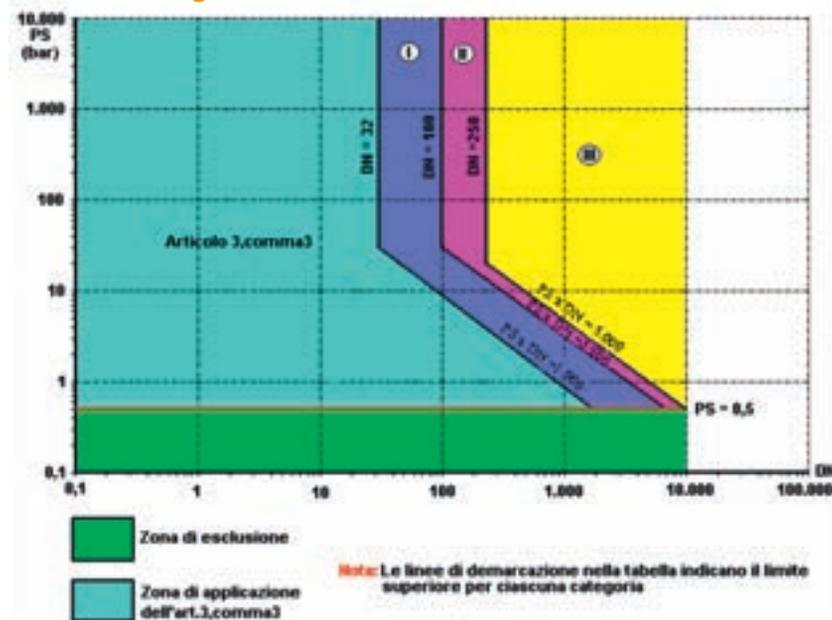



Tabella 4 – **Schema tratto dalla prEN 14276-2 classificazione tubazioni**

Fluido	Stato	PS [bar]	DN	PSxDN	Categoria / Articolo
IF	AND	AND	AND	AND	THEN
Gruppo 1	Gas	≤ 0,5	-	-	Non sottoposto a PED
		> 0,5	≤ 25	-	Art.3.3
			> 25 e ≤ 100	≤ 1000	I
			> 100 e ≤ 350	> 1000 e ≤ 3500	II
			> 350	> 3500	III
	Liquido	≤ 0,5	-	-	Non sottoposto a PED
		> 0,5	≤ 25	-	Art.3.3
			-	≤ 2000	Art.3.3
		> 0,5 e ≤ 10	-	> 2000	I
		> 10 e ≤ 500	> 25		II
		> 500		-	III
Gruppo 2	Gas	≤ 0,5	-	-	Non sottoposto a PED
		> 0,5	≤ 32	-	Art.3.3
			-	≤ 1000	Art.3.3
			> 32 e ≤ 100	> 1000 e ≤ 3500	I
			> 100 e ≤ 250	> 3500 e ≤ 5000	II
			> 250	> 5000	III
	Liquido	≤ 0,5	-	-	Non sottoposto a PED
		> 0,5 e ≤ 10	-	-	Art.3.3
		-	-	≤ 5000	Art.3.3
		-	≤ 200	-	Art.3.3
		> 10 e ≤ 500	> 200	> 5000	I
		> 500		-	II

importante che tale procedura segua la norma EN13134. A fronte della procedura aziendale, deve essere fatta la qualificazione dei brasatori, che si ottiene attraverso l'esecuzione dei saggi di brasatura (giunzioni di tubi eseguite secondo le procedure).

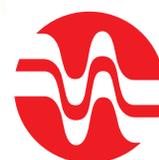
I saggi sono poi soggetti a prove distruttive e non distruttive per verificare che la giunzione eseguita abbia i criteri di accettabilità della norma EN13133. A tal proposito i saggi sono inviati a un laboratorio accreditato che esegue gli esami visivi, l'esame dei liquidi penetranti, l'esame di trazione e l'esame di macrografia. Il laboratorio rilascia la documentazione relativa alle prove che sono passate al vaglio di un ispettore competente e autorizzato dall'European Welding Association a emettere i certificati comprovanti l'idoneità del procedimento e del brasatore.

Solo per giunzioni permanenti di II, III e IV categoria (che spesso esulano dal campo della brasature e rientrano nel campo della saldatura perché i tubi utilizzati, che solitamente hanno diametri superiori al DN100, sono di acciaio o di leghe di acciaio) è obbligatorio avere le procedure e gli operatori certificati da un Organismo Notificato.

Tabella 2 – **Comportamento dei principali fluidi utilizzati per la climatizzazione**

TEMP	R12	R 22	R 502	R717	R134a	R404A	R407C	R408A	R409A	R410A	FX57
°C	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar	bar
-50	-0,62	-0,37	-0,2	-0,61	-0,71	-0,14		-0,23	-0,52	0,11	-0,49
-45	-0,51	-0,19	0,03	-0,47	-0,61	0,09		-0,02	-0,39	0,42	-0,35
-40	-0,37	0,04		-0,3	-0,49	0,36	-0,05	0,24	-0,22	0,78	-0,17
-35	-0,17	0,31	0,61	-0,08	-0,34	0,69	0,21	0,54	-0,02		0,04
-30		0,64	0,98	0,18	-0,16	1,08	0,53	0,9	0,22	1,74	0,29
-20	0,5	1,45	1,83	0,89	0,33	2,07	1,36	1,81	0,84	3,05	0,94
-15	0,82	1,95	2,47	1,35	0,64	2,68	1,88	2,37	1,23	3,86	1,35
-10	1,18	2,54	3,14	1,9	1	3,38	2,48	3,02	1,68	4,79	1,82
-5	1,59	3,21	3,87	2,51	1,43	4,18	3,2	3,76	2,19	5,86	2,36
0	2,07	4	4,7	3,26	1,92	5,08	4	4,6	2,78	7,06	2,98
5	2,61	4,87	5,64	4,15	2,49	6,1	4,8	5,55	3,44	8,42	3,67
15	3,9	6,93	7,84	6,26	3,88	8,53	7,27	7,81	5,03	11,65	5,34
20	4,65	8,15	9,12	7,55	4,71	9,96	8,58	9,13	5,97	13,55	6,33
30	6,35	11,01	12,09	10,67	6,69	13,28	11,67	12,23	8,17	17,98	8,63
35	7,45	12,73	13,8	12,49	7,86	15,2	13,47	14,02	9,44	20,54	9,96
40	8,6	14,47	15,61	14,52	9,16	17,31	15,46	15,98	10,84	23,36	11,42
50	11,13	18,61	20,41	19,29	12,18	22,14	20,06	20,48	14,04	29,84	14,77

Fluidi utilizzati

I fluidi utilizzati per la climatizzazione possono essere sia del gruppo 1 che del gruppo 2. Il gruppo 1, come già sottolineato, comprende i fluidi pericolosi (refrigeranti appartenenti ai gruppi L2 ed L3 elencati nell'Appendice E della norma EN378 – 1 con l'esclusione di R30, R123 e R141b), mentre il gruppo 2 comprende tutti gli altri fluidi non elencati nel gruppo 1(refrigeranti appartenenti

al gruppo L1 elencati nell'Appendice E anzidetto includendo R30, R123 e R141b). I refrigeranti normalmente utilizzati (R12, R502, R22, R134a, R507, R404A, R407C, R410A) appartengono al Gruppo 2. Le caratteristiche di pressione e temperatura di funzionamento in bassa dei principali refrigeranti sono indicate nella Tabella 2.

Il concetto di insieme: quando un impianto deve essere certificato CE?

Se l'insieme non è destinato a funzionare così come è stato costruito, ma come parte di un impianto (insieme) ancora più grande (es: motocondensanti, motoevaporanti) allora esso non è soggetto alla Direttiva e non deve portare la marchiatura CE. Ovviamente i singoli componenti, le tubazioni, le linee di connessione devono soddisfare la direttiva.

Un impianto messo a disposizione da un fabbricante ad un committente deve sicuramente riportare la marchiatura CE. Un insieme assemblato dall'utilizzatore per proprio uso (es. impianto industriale) non deve portare necessariamente la marchiatura CE perché non è destinato ad essere immesso sul mercato. È chiaro però che, anche se non deve riportare il marchio CE, deve essere conforme alla PED poiché altrimenti non potrà essere messo in servizio ai sensi del decreto 1° dicembre 2004 n. 329. Così un insieme destinato a far parte di un insieme più grande alla fine dovrà essere assoggettato alla direttiva quando sarà assemblato con gli altri componenti con cui è destinato a funzionare.

Obblighi dei costruttori di apparecchi e componenti il ciclo del freddo

I fabbricanti devono progettare, produrre e controllare i componenti degli impianti, e se previsto, anche assemblarli, in modo tale da garantire la loro sicurezza quando vengono messi in servizio. In definitiva il costruttore di un qualsiasi componente dell'impianto dovrà seguire il seguente iter tecnico-procedurale per la sua immissione sul mercato:

1) verificare ed individuare tutte le parti dell'apparecchitura la cui pressione sia > 0,5 bar e che non rientrino tra quelle escluse (art 1 par.3);
2) classificare il prodotto;
3) progettare, costruire e collaudare in conformità ai R.E.S;
4) effettuare o far effettuare la valutazione della conformità;
5) apporre se necessario la marcatura CE.

Tabella 5 – Schemi tratti dalla prEN 378-2:2002
classificazione recipienti procedura classificazione componenti

Fluido	Stato	PS [bar]	V [l]	PSxV [bar · l]	Categoria / Articolo
IF	AND	AND	AND	AND	THEN
Gruppo 1	Gas	≤ 0,5	-	-	Non sottoposto a PED
		> 0,5 e ≤ 200	≤ 1	-	Art.3.3
			> 1	≤ 25	Art.3.3
				> 25 e ≤ 50	I
				> 50 e ≤ 200	II
		> 200 e ≤ 1000	≤ 1	-	III
		≤ 1000	> 1	> 200 e ≤ 1000	III
				> 1000	IV
		> 1000	-	-	IV
	Liquido	≤ 0,5	-	-	Non sottoposto a PED
		> 0,5 e ≤ 500	≤ 1	-	Art.3.3
			> 1	≤ 200	Art.3.3
		> 0,5 e ≤ 10		> 200	I
		> 10 e ≤ 500			II
		> 500	< 1	-	II
		> 500	> 1	-	III
Gruppo 2	Gas	≤ 0,5	-	-	Non sottoposto a PED
		> 0,5 e ≤ 1000	≤ 1	-	Art.3.3
			> 1	≤ 50	Art.3.3
				> 50 e ≤ 200	I
				> 200 e ≤ 1000	II
		> 1000 e ≤ 3000	≤ 1		III
			> 1	> 1000 e ≤ 3000	III
		> 0,5 e ≤ 4		> 1000	III
		> 4		> 3000	IV
		> 3000	-	-	IV
	Liquido	≤ 0,5	-	-	Non sottoposto a PED
		> 0,5 e ≤ 10	-	-	Art.3.3
		> 10 e ≤ 1000	≤ 10	-	Art.3.3
		> 10 e ≤ 1000	> 10	≤ 10.000	Art.3.3
		> 10 e ≤ 500	-	> 10.000	I
		> 1000	< 10	-	I
		> 500	> 10	> 10.000	II

Obblighi dell'installatore

L'art 15 del D.Lgs n 93/2000 sanziona sia l'apposizione abusiva del marchio CE PED che l'omessa certificazione. Le sanzioni previste sono quelle dell'art 18 del medesimo decreto legislativo con sanzioni amministrative nei casi meno gravi e penali nei più gravi (sino a tre anni di arresto). Mentre gli obblighi del fabbricante sono abbastanza palesi, non sempre gli installatori del settore frigorifero sono coscienti del loro obbligo di certificazione o marchiatura dell'impianto (inteso quale insieme) qualora lo stesso ricadesse nell'ambito di applicazione PED.

Secondo l'interpretazione prevalente tra gli installatori, certificando che l'impianto sia a regola d'arte in base alla 37/08 si assevera che lo stesso rispetta tutte le normative, compresa la 93/2000 (recepimento in Italia della PED). Se si parte dal presupposto che la prova in pressione sia stata già effettuata, l'installatore, per rispettare la PED, si troverà a dover certificare "un tutto integrato e funzionante" cioè l'intero impianto in cui non tutti i giunti, le tubazioni, i raccordi saranno certificati dal costruttore e di cui egli dovrà comunque garantire la compatibilità con gli altri apparecchi certificati che costituiscono l'insieme da lui costruito.

Il decreto 1° dicembre 2004 n. 329: "Regolamento recante norme per la messa in servizio e l'utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'articolo 19 del D.L. 25 febbraio 2000, n. 93" contempla le seguenti verifiche:

- verifiche di "primo impianto", ovvero di "messa in servizio", riferite alle attrezzature a pressione o agli insiemi;
- verifiche di riqualificazione periodica da effettuarsi successivamente alla messa in esercizio dell'attrezzatura a pressione a intervalli di tempo predeterminati;
- verifiche di riparazione (controllo dopo riparazione) o modifica.

La verifica di primo impianto è corredata quanto meno dalla seguente documentazione:

- l'elenco delle singole attrezzature, con i rispettivi valori di pressione, temperatura capacità e fluido di esercizio;
- una relazione tecnica, con lo schema dell'impianto, recante le condizioni d'installazione e di esercizio;
- le misure di sicurezza, protezione e controllo adottate;
  una espressa dichiarazione, redatta ai sensi dell'articolo 2 del decreto del Presidente della Repubblica del 20 ottobre 1998, n. 403, attestante che l'installazione è stata eseguita in conformità a quanto indicato nei manuali d'uso dei componenti dell'impianto;
- il verbale che il soggetto verificatore consegna all'azienda al termine della verifica, ove prescritta.

Inoltre dovranno essere effettuate prove di messa in esercizio. A titolo di esempio si riportano alcune delle prove ed operazioni di verifica finale adatte ad un impianto di climatizzazione ricadente in PED sono elencate nel box 3.

In ogni caso, se l'impianto rientra nella **categoria I** c'è l'obbligo di:

1) realizzare un fascicolo tecnico per ogni impianto/apparecchiatura venduta;
2) disporre di qualificazioni per le procedure di saldobrasatura e per i brasatori 2)eseguire le operazioni di collaudo e verifica finale;
3) marcare CE l'impianto o il macchinario;
4) redigere il certificato di conformità.

PROVE ED OPERAZIONI DI VERIFICA FINALE PER UN IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

• Esame finale dell'Insieme

Prima della messa in esercizio dell'impianto è necessario effettuare un controllo visivo dello stesso, atto a verificare la rispondenza dell'impianto ai disegni di montaggio, agli schemi delle tubazioni e della strumentazione riportati nel fascicolo tecnico. È necessario verificare la rispondenza tra la documentazione e i dati di targa delle apparecchiature a pressione e che queste non abbiano subiti danni dovuti al trasporto e/o installazione.

• Prova a pressione

Tutti i componenti e l'impianto stesso devono essere sottoposti ad una prova di resistenza alla pressione seguita da una prova di tenuta. Solitamente capita che il fabbricante dell'insieme, cioè l'installatore, impieghi componenti già in regola con la PED, quindi già tutti provati dai rispettivi fabbricanti, ad eccezione del sistema di tubazioni che risulta di fabbricazione propria per il quale non è possibile, per ragioni tecniche, effettuare la prova di resistenza a pressione (normalmente prova idraulica con acqua o altro liquido). In tal caso è possibile soddisfare la norma nel seguente modo:

prova pneumatica al valore di 1,1 x PS dove PS è la massima pressione ammissibile per il lato di bassa pressione quando questo non è isolabile dal lato di alta pressione;

gli elementi componenti la tubazione (tubi, raccordi, riduzioni, ...) devono essere stati sottoposti, da parte del produttore, alla prova di pressione prevista dalle norme di appartenenza del materiale;

il 10% dei giunti saldati di categoria II devono essere radiografati o controllati con ultrasuoni.

L'impianto deve essere sottoposto a prova di tenuta realizzata sull'installazione completa. Per la prova di tenuta sono utilizzabili diverse tecniche, per esempio: pressione di gas inerte, vuoto.

• Esame dei dispositivi di sicurezza

Deve essere effettuata una verifica per assicurare che la dotazione di sicurezza richiesta per l'insieme sia installata e funzionante, e che i valori di intervento di questi dispositivi siano tali da non consentire il superamento della condizioni massime ammissibili. Si deve controllare che i dispositivi di sicurezza siano debitamente certificati e marcati dal fabbricante. Deve essere effettuata una verifica, se necessaria, per attestare l'efficienza e la corretta installazione dei dispositivi di sicurezza. Per le valvole di sicurezza è sufficiente verificare la relativa certificazione, afferente la taratura e la capacità di scarico, emessa dal fabbricante delle valvole stesse nonché la corretta piombatura e marcatura.

BOX 3

Se l'impianto è di **II categoria** c'è l'obbligo di:

1) realizzare un fascicolo tecnico per tipologia di impianto;
2) avere la certificazione delle procedure di saldobrasatura e le qualificazioni dei brasatori eseguite dall'organismo notificato o da un ente terzo riconosciuto;
3) eseguire le prove di collaudo;
4) eseguire la verifica finale in presenza di un ispettore dell'organismo notificatoprescelto (almeno per due impianti all'anno);
5) ottenere dall'organismo notificato l'autorizzazione alla marcatura CE dei propri impianti;
6) marcare CE tutti gli impianti relativi alla PED;
7) redigere il certificato di conformità.

Se l'impianto o l'apparecchiatura ricadono in **categoria III o IV** occorrerà individuare i moduli idonei ed adattare le procedure all'attività di costruzione ed installazione di impianti frigo o di climatizzazione. Se l'azienda ha un sistema di qualità certificato ISO 9000 è possibile inserire le procedure PED in tale sistema. L'installatore dovrà comunque conservare copia del verbale della prova di tenuta in pressione e, per l'immissione dell'impianto sul mercato, dovrà fornire la dichiarazione di conformità che indicherà inoltre:

1) nome e indirizzo del fabbricante dell'impianto (cioè il suo) e di tutti i componenti dello stesso;
2) descrizione dell'insieme;
3) procedura di valutazione di conformità utilizzata;
4) nome e indirizzo dell'Organismo Notificato che ha effettuato il controllo dei componenti; 5) riferimento alle norme armonizzate eventualmente applicate;
5) altre norme o specifiche tecniche eventualmente utilizzate;
6) un manuale d'uso.

Per rispettare la PED, l'installatore dovrà certificare "un tutto integrato e funzionante" cioè l'intero impianto in cui non tutti i giunti, le tubazioni, i raccordi saranno certificati dal costruttore e di cui egli dovrà comunque garantire la compatibilità con gli altri apparecchi certificati che costituiscono l'insieme da lui costruito.

Contenuti del fascicolo tecnico per un impianto di climatizzazione

Il fascicolo tecnico deve contenere, in linea generale, la seguente documentazione:

1) una descrizione generale dell'apparecchiatura o dell'Impianto, che consenta la comprensione del suo funzionamento;
2) un'analisi dei rischi, che evidenzi quelli connessi all'attrezzatura durante il corso della sua vita prevista ed una descrizione delle misure preventive contro di essi;
3) disegni di assieme e di dettaglio, nonché schemi di componenti;
4) calcoli di progetto e risultati delle prove eseguite;
5) materiali utilizzati per ciascuna posizione, con norme di riferimento, tipo di certificazione richiesta, procedura di rintracciabilità;
6) una lista delle norme armonizzate applicate, o norme alternative;
7) procedure di fabbricazione;
8) specifiche di saldature e relative qualifiche;
9) certificati dei controlli non distruttivi eseguiti nel corso della costruzione;
10) rapporto delle verifiche finali;
11) istruzioni d'uso e manutenzione.

CONCLUSIONI

Tutti gli altri obblighi a cui gli installatori sono soggetti (mutuati asetticamente da quanto previsto dalla PED e dalla vigente normativa nazionale) generano confusione e incertezza, probabilmente perché dettati da una interpretazione della norma che addossa altre responsabilità agli installatori. Poiché, però, si è nel campo delle interpretazioni, occorrerebbe che venisse fatta chiarezza dagli organi istituzionali a ciò preposti con una circolare e predisponendo una opportuna modulistica per gli installatori. ■

* *Alessandro Tenga,* ingegnere – INAIL

Gennaro Loperfido, Libero Professionista, B&L Team, Matera;
Responsabile Comitato Tecnico Sicurezza e Prevenzione Incendi AiCARR;
Componente GL UNI "Sistemi e componenti per il controllo di fumo e calore"

Utilizzare i Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore negli impianti di climatizzazione

In fase di progettazione è opportuno valutare la possibilità di integrazione tra impianti di ventilazione (o HVAC) e SEFFC, garantendo sempre la conformità delle soluzioni tecniche adottate alla UNI 9494-2

di Gennaro Loperfido

IN CASO DI INCENDIO il controllo del fumo e del calore è indispensabile per la salvaguardia di persone e cose. Per poter creare, all'interno degli ambienti, zone sufficientemente libere dai gas di combustione e dalle sostanze tossiche con lo scopo di consentire l'esodo degli occupanti e l'accesso dei soccorritori, è ormai ampiamente diffuso, e oltretutto prescritto da Norme e Regole Tecniche di Prevenzione Incendi nazionali ed estere quali quelle per le Attività commerciali, l'utilizzo di Sistemi di Evacuazione Fumo e Calore (SEFC).

Inoltre la Gestione del Fumo — Smoke Management — può essere utilizzata efficacemente anche come misura di protezione attiva alternativa o integrativa, con l'intento di migliorare la sicurezza di edifici per i quali può risultare difficile rispettare le prescrizioni normative per motivi vari, quali costi eccessivi, tempistiche lunghe, disagi.

Impianti a doppia funzione"

Da pochi giorni è entrato in vigore il Decreto del Ministero degli Interni 20 Dicembre 2012 "Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi". Esso sancisce, tra le altre cose, che la Norma UNI 9494 è il riferimento principale per la progettazione dei SEFC.

Nella Parte 2 di tale norma, sia pure in una appendice informativa, vengono forniti spunti per condurre una progettazione mirata a integrare i Sistemi di Evacuazione Forzata di Fumo e Calore (SEFFC) in Impianti di Ventilazione o HVAC realizzando così impianti "a doppia funzione", con indubbi vantaggi di installazione ed economici.

"Sono indubbi i vantaggi ricavabili dai cosiddetti impianti a doppia funzione, che integrano i SEFFC in impianti di ventilazione o HVAC"

Premessa fondamentale al ragionamento che segue è che i SEFFC comprendono, come gli Impianti di Ventilazione o HVAC, punti di estrazione e congruenti punti di immissione di aria fresca per assicurare l'efficienza del sistema. Numerosi esempi di applicazione di impianti a doppia funzione si possono trovare in ambito industriale. Si pensi ad esempio agli ambienti per i quali sono necessarie cospicue estrazioni per abbattere odori o inquinanti generati dalle lavorazioni. In questi casi l'installazione di un solo impianto in grado di ottemperare alle due funzioni in relazione alle necessità è senza dubbio una scelta da perseguire. L'importante è dimensionare opportunamente i ventilatori e le condotte aerauliche, scegliere componenti con caratteristiche costruttive rispondenti a quanto prescritto dalla normativa più restrittiva tra quelle applicabili — la UNI 9494 — e prevedere le corrette logiche di attivazione e funzionamento nelle differenti modalità.

"È importante attenersi alla UNI 9494 per il dimensionamento dei ventilatori e delle condotte aerauliche e per la scelta dei componenti"

Se le portate di progetto nei due regimi di funzionamento non sono le stesse, certamente sono maggiori quelle richieste dal SEFFC, si può pensare di installare ventilatori a doppia velocità oppure più ventilatori da azionare in parallelo. Solitamente le condotte aerauliche risultano adeguate ai due regimi di funzionamento in quanto le velocità ammissibili

nei due casi sono diverse, decisamente maggiori per i sistemi SEFFC. L'afflusso dell'aria esterna può essere incrementato in modalità SEFFC sfruttando, ad esempio, i portoni sezionali, installati sulle baie di carico, che devono essere alimentati elettricamente in modo da potersi aprire automaticamente in caso di emergenza.

Sempre in ambito industriale, o anche in grandi ambienti ad uso commerciale dove non sono richiesti livelli spinti di comfort, è più facile pensare all'integrazione tra i due sistemi piuttosto che ad uno stesso impianto con la doppia funzione, cosa facilitata nel caso in cui l'impianto HVAC sia del tipo con immissione ed estrazione dall'alto.

In caso di incendio le condotte di estrazione possono essere utilizzate per l'estrazione dei fumi mentre per l'afflusso dell'aria esterna di reintegro possono essere utilizzate le porte e i portoni. In questo caso le centrali di trattamento aria devono essere escluse e, con l'apertura-chiusura di apposite serrande, le condotte di estrazione devono risultare connesse ai ventilatori di estrazione che presentano caratteristiche rispondenti alla Norma applicabile.

Nel caso in cui gli impianti HVAC siano del tipo tradizionale, con mandata dall'alto e ripresa dal basso, per l'immissione dell'aria possono essere usate solo le condotte di ripresa abbinandole a più ventilatori di estrazione, ubicati opportunamente, tra i quali è suddivisa la portata di estrazione di progetto. In situazioni particolarmente favorevoli l'intero impianto HVAC potrebbe essere utilizzato in caso di incendio invertendo i flussi, escludendo le centrali di trattamento aria e attivando ventilatori supplementari.

Un'ulteriore possibile integrazione tra i due Sistemi, SEFFC e HVAC può essere individuata in teatri dove siano previsti impianti HVAC con immissione da sotto poltrona. In caso di incendio il funzionamento dell'impianto può essere commutato in modalità di sola immissione aria in abbinamento ad un sistema di estrazione fumi, installato alla sommità dell'ambiente servito. La restante aria necessaria per il corretto funzionamento del SEFFC può affluire attraverso le porte che la squadra di emergenza provvede a spalancare o attraverso immissioni forzate supplementari.

"In particolari casi di incendio l'impianto HVAC potrebbe essere sfruttato invertendo i flussi, escludendo le centrali di trattamento aria e attivando ventilatori supplementari"

Rispetto delle norme UNI 9494-2 e UNI EN 15423

Qualora le centrali di trattamento dell'aria dell'impianto HVAC siano utilizzate in caso d'incendio i loro componenti devono avere caratteristiche costruttive rispondenti alle Norme UNI 9494-2 e UNI EN 15423. I componenti interni delle macchine che ostacolano l'evacuazione del fumo, come scambiatori, filtri, silenziatori, recuperatori di calore, separatori di gocce, umidificatori, ecc., devono essere escludibili tramite serrande. In tutte le applicazioni le serrande e gli altri eventuali componenti attraversati dal fumo devono avere classificazione equivalente a quella della condotta di controllo fumo e calore a cui è collegata la macchina stessa.

Da quanto sopra brevemente esposto scaturisce l'opportunità di valutare sempre, nel corso di una progettazione, la possibilità di integrazione tra Impianti di Ventilazione o HVAC e SEFFC non dimenticando che le soluzioni tecniche da adottare devono essere totalmente conformi alla norma UNI 9494-2. ■

GAHP: Gas Absorption Heat Pumps

Pompe di calore ad assorbimento a metano + energia rinnovabile aerotermica, geotermica e idrotermica

- Rappresentano una proposta qualificata, ad alto valore aggiunto ed economicamente competitiva rispetto alle alternative di mercato per riscaldare condomini, aziende e uffici, spazi pubblici e commerciali.

- Sono ecologiche perché usano metano + energie rinnovabili.
  Ogni GAHP aggiunge 0,5 kW di energia rinnovabile per ogni kW di metano utilizzato e reso sottoforma di calore.
  Più di 8.000 GAHP già installate fanno risparmiare ogni anno oltre 13.000 Tonnellate Equivalenti di Petrolio ed evitano l'emissione di 35.000 Tonnellate di CO_2, equivalenti alle emissioni di più di 16.700 auto ecologiche o a quanto viene assorbito da oltre 5 milioni di alberi.

- Consentono di risparmiare fino al 40% sulle spese di riscaldamento rispetto alle migliori caldaie a condensazione. Sono inoltre detraibili al 55% (Finanziaria) e usufruiscono degli incentivi del Conto Energia Termico.

- Valorizzano l'immobile perchè ne aumentano la classe energetica, contribuendo ad alzarne il valore al metro quadro.

- Sono l'ideale integrazione di impianti nuovi o esistenti, a energia solare, con caldaie oppure con pompe di calore elettriche.

- Consentono anche di condizionare, sempre a metano.

Per ogni GAHP Robur rilascia la Dichiarazione di Efficienza Energetica Ecologica sulla base di accreditamenti e certificazioni nazionali e internazionali.

Robur studia, sviluppa e produce interamente in Italia le pompe di calore ad assorbimento a metano GAHP. Tecnologia per il riscaldamento riconosciuta tra le più promettenti dalla Commissione Europea, che la sostiene e finanzia all'interno del Settimo Programma Quadro per la Ricerca e lo Sviluppo Tecnologico.

Documentarsi conviene
www.Robur.it
Tel. 035 888 333 informa@robur.it

coscienza ecologica

UNI EN 15780:2011

Una norma di interesse per progettisti, installatori e manutentori

La norma, che specifica i criteri per la valutazione delle condizioni di pulizia delle condotte e le procedure da adottare per la loro pulizia, rappresenta un grande passo in avanti nella definizione di standard igienici

di Gennaro Loperfido e Franco Innocenzi***

La Normativa vigente in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, il D.L.vo 81/08 art. 64, obbliga i datori di lavoro a provvedere affinchéi luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare pulitura, onde assicurare condizioni igieniche adeguate. Tale obbligo riguarda anche gli Impianti di Climatizzazione e Ventilazione ed i loro componenti.

Già l'Accordo della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato e le Regioni del 5 ottobre 2006 con cui è stata sancita l'adozione delle "Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva sugli impianti di climatizzazione" aveva sottolineato gli obblighi dei datori di lavoro relativamente alla regolare pulizia e manutenzione tecnica degli impianti. Preme qui ricordare che lo stesso Accordo, tutt'ora vigente, ha introdotto nuovi concetti in tema di Pianificazione della manutenzione (Art. 1), di Requisiti igienici per le operazioni di manutenzione degli impianti di climatizzazione (Art. 2) e anche di Qualificazione e Formazione del personale (Art. 3) che deve essere all'uopo istruito.

Alcune Regioni, successivamente alla stipula dell'Accordo, hanno legiferato in materia ma, allo stato attuale, il riferimento applicativo più importante rimane sempre il su indicato Accordo.

A tutt'oggi e nella maggior parte dei casi, per alcuni componenti degli impianti di ventilazione e climatizzazione questo obbligo è stato sino ad ora generalmente disatteso anche per mancanza di specifiche normative in grado di fornire precisi parametri di riferimento per l'attuazione di tale prescrizione.

In altre parole, spesso vengono eseguiti solo quegli interventi finalizzati alla pulizia dei filtri, dei terminali ambiente, dei componenti accessibili che o per prescrizioni contrattuali o all'evidenza di una ispezione visiva, e a volte solo a discrezione del manutentore, potevano risultare da pulire. Nessun intervento di controllo e bonifica viene eseguito sulle reti di distribuzione dell'aria, se non in un numero ridotto di casi quali ospedali, particolarmente blocchi operatori, o altre utenze con esigenze specifiche.

Evoluzione normativa

Eppure nel novembre 2011 grazie al recepimento da parte di UNI della norma tecnica europea EN 15780 dal titolo "Ventilazione degli Edifici – Condotte – Pulizia dei sistemi di ventilazione", si è avuta una svolta riguardo alla problematica in esame in quanto sono stati introdotti i criteri per la valutazione delle condizioni di pulizia delle condotte di distribuzione dell'aria e le procedure da adottare.

Più recentemente, il 13 febbraio 2013 è stato

pubblicato l'Accordo sancito fra la Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano dal titolo "Procedura operativa per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria".

Tale documento, approvato nella seduta del 28 novembre 2012 dalla Commissione consultiva permanente per la salute e sicurezza sul lavoro di cui al Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, nasce proprio con lo scopo di fornire al datore di lavoro indicazioni pratiche per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria e per la pianificazione degli interventi di manutenzione, in considerazione di quanto riportato nelle Leggi regionali, Linee Guida nazionali e norme tecniche prodotte sull'argomento.

Controlli igienici delle condotte aerauliche

A questo punto, disponendo dei necessari riferimenti normativi e procedurali, la manutenzione degli impianti deve ora prevedere anche i controlli sullo stato di pulizia delle reti aerauliche.

Si aprono diversi scenari:

- per tutti gli impianti nuovi si dovrà tenere conto delle esigenze connesse all'applicazione della Norma; in particolare, sia in fase progettuale che in fase realizzativa si dovranno prevedere tutti gli accorgimenti necessari per consentire le future operazioni di ispezione e manutenzione igienica; i datori di lavoro, a loro volta, dovranno prevedere interventi periodici sugli impianti volti ad accertarne lo stato di pulizia;
- per gli impianti esistenti i datori di lavoro dovranno prevedere interventi di ispezione volti a determinare le condizioni igieniche e lo stato di manutenzione degli stessi, previa realizzazione, per quanto possibile e in funzione delle modalità di installazione, dei necessari punti di accesso e verifica. Quando le condizioni lo richiederanno si dovrà procedere subito all'effettuazione degli interventi di bonifica e pulizia.

Si fa presente che, in presenza di ben precisi riferimenti normativi, non sussisteranno più giustificazioni per la mancata osservanza degli obblighi di legge e, quindi, le sanzioni penali previste dal D.L.vo potranno essere effettivamente comminate a coloro che non si atterranno alle prescrizioni.

L'impianto considerato in tutte le fasi della vita

Fatta questa premessa sulla importanza e sulle conseguenze pratiche di questa norma che, si ribadisce, si applica sia agli impianti nuovi che a quelli esistenti, si ritiene utile illustrarne sommariamente i contenuti che si possono così riassumere:

- criteri per la valutazione della necessità di pulizia dei sistemi aeraulici, per l'acquisizione delle informazioni necessarie sull'impianto, per la determinazione degli intervalli di pulizia, per la valutazione dei risultati dell'avvenuta pulizia;
- metodologie della pulizia: piani di ispezione tecnica, metodi di valutazione della quantità di particolato, progetti di pulizia e bonifica, selezione della tecnica di pulizia da adottare;
- documentazione da predisporre a valle dell'effettuazione delle verifiche e degli interventi.

Gli argomenti più innovativi della norma riguardano tutte le fasi della vita degli impianti. Innanzitutto viene stabilita la necessità di selezionare, fin dalla progettazione, il livello di qualità di pulizia che si intende assegnare all'impianto e di prevedere tutti gli accorgimenti necessari per consentire l'effettuazione della pulizia.

Agli installatori dei nuovi impianti viene indicato un percorso ben preciso per ottenere le classi di pulizia definite in progettazione e, in particolare,

Tabella 1 – Livello accettabile di particolato per le reti di nuova installazione

Classi di Qualità di Pulizia	Livello accettabile di particolato	
	Condotte di mandata, ricircolo o secondarie	Condotte di estrazione
BASSA	≤ 0,9 g/m²	≤ 1,8 g/m²
MEDIA	≤ 0,6 g/m²	≤ 1,8 g/m²
ALTA	≤ 0,3 g/m²	≤ 0,9 g/m²

Tabella 2 – Tre livelli di PDI raccomandati

Livello PDI	Sigillatura in fabbrica	Protezione nel trasporto	Protezione durante lo stoccaggio	Pulizia cantiere	Tappi terminali	Pulizia dopo posa in opera
PDI BASE	No	No	No	No	solo montanti	No
PDI MEDIO	No	No	Sì	Sì	Sì	No, fino a necessità
PDI AVANZATO	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì	Sì

Tabella 3 – Livelli PDI messi in relazione alle classi di tenuta delle condotte

Livello PDI	Classe di tenuta minima raccomandata
PDI BASE	B
PDI MEDIO	C
PDI AVANZATO	D

Tabella 4 – Intervalli di tempo raccomandabili per l'attività di ispezione tecnica, in relazione alle classi di qualità di pulizia (i valori sono espressi in mesi)

Classi di Qualità di Pulizia	Unità di trattamento aria	Filtri	Umidificatori	Condotte	Terminali
BASSA	24	12	12	48	48
MEDIA	12	12	6	24	24
ALTA	12	6	6	12	12

Tabella 5 – Livelli di pulizia ritenuti accettabili per le reti esistenti

Classi di Qualità di Pulizia	Livello accettabile di pulizia	
	Condotte di mandata	Condotte di ricircolo o secondarie
BASSA	≤ 4,5 g/m²	≤ 6,0 g/m²
MEDIA	≤ 3,0 g/m²	≤ 4,5 g/m²
ALTA	≤ 0,6 g/m²	≤ 3,0 g/m²

viene assegnato un limite al livello di particolato presente all'interno delle condotte in fase di consegna. Viene introdotto, infine, il concetto di progetto di ispezione, definendo i suoi contenuti e le differenti modalità per valutare la pulizia di un sistema aeraulico; vengono fissati i valori limite oltre i quali scatta la necessità della pulizia degli impianti esistenti.

Classi di Qualità di Pulizia

In relazione alla destinazione degli ambienti serviti dall'impianto sono definite (Appendice A della Norma) tre Classi di Qualità di Pulizia — Bassa, Media e Alta — correlate al livello di pulizia ritenuto accettabile all'interno delle condotte:

BASSA: per locali occupati soltanto in modo intermittente, come archivi, locali tecnici;
MEDIA: per uffici, alberghi, ristoranti, scuole, teatri, civili abitazioni, aree commerciali, edifici per mostre, edifici per attività sportive, aree comuni negli ospedali, aree comuni nelle industrie;
ALTA: per laboratori, aree di trattamento negli ospedali, uffici di alta qualità.

Per ciascuna Classe sono stabiliti i requisiti minimi di pulizia e gli intervalli di tempo per verificarli. Tutti i componenti delle reti aerauliche devono essere sottoposti a controllo; pertanto la Norma raccomanda di fare in modo che sia garantita la loro ispezionabilità e accessibilità. Per quanto riguarda le reti di condotte viene stabilito che il parametro da riscontrare è rappresentato dal livello di particolato presente all'interno delle stesse. Per le reti di nuova installazione i valori di riferimento sono riportati nella Tab. A.4 (qui Tabella 1) della norma.

In funzione delle tre classi di qualità di pulizia come sopra definite la norma (vedi Tab. F2, qui Tabella 2) raccomanda tre livelli di PDI "Protezione, Consegna e Installazione".

A tal proposito si fa notare come certamente la realtà dei cantieri italiani si scontrerà con le richieste della norma relative, per esempio, alle aree da destinare allo stoccaggio dei materiali a piè d'opera. È noto che nella realizzazione delle opere la parte impiantistica è sempre relegata alla fine di tutte le altre attività e, spesso, si sovrappone alle lavorazioni di finitura, obbligando ad accelerazioni e tempistiche non sempre in linea con le esigenze fissate dalla norma stessa.

I tre livelli della tabella precedente vengono messi in relazione (Tabella 3) con le classi di tenuta delle condotte, come definite nelle UNI EN 12237, UNI EN 1507 e UNI EN 13403 (condotte in lamiera circolari, rettangolari e in pannello preisolato).

La classe di tenuta A, quella che comunemente è considerata il livello minimo da rispettare in assenza di specifiche tecniche diverse, non viene neanche considerata. Ciò sicuramente produrrà molta confusione, in quanto la norma non specifica quale sia il collegamento diretto tra tenuta e livello di pulizia. È facilmente intuibile che una condotta di ripresa dell'aria costruita con caratteristiche di tenuta mantenga più facilmente, nel corso della sua vita operativa, livelli di pulizia migliori di altre, ma questo è un argomento attinente alla sua vita operativa e non al livello PDI; allo stesso modo, una condotta di mandata costruita con caratteristiche di tenuta evita di creare sovrapressione all'interno di un controsoffitto, con il pericolo di spingere aria non desiderata negli ambienti trattati, ma anche questo è un criterio da affrontare in fase di progettazione più che di livello PDI. Questo argomento sembra essere fuori tema, inserito in modo forzoso all'interno di una problematica diversa.

Per quanto riguarda le reti aerauliche esistenti, la Norma stabilisce gli intervalli di tempo raccomandabili per l'attività di ispezione tecnica, in relazione alle classi di qualità di pulizia di cui sopra (Tab. A2, qui Tabella 4; i valori sono espressi in mesi).

Inoltre, sempre per le reti esistenti, vengono definiti i livelli di pulizia ritenuti accettabili (Tab. A.3, qui Tabella 5).

Si fa rilevare che, dopo ogni intervento di pulizia attuato su una rete aeraulica, il livello accettabile di particolato deve essere al di sotto di 0,3 g/m^2. Dalle tabelle sopra riportate si può notate che i valori limite del livello di particolato presente all'interno delle condotte, per impianti nuovi e per impianti esistenti, risultano molto diversi:

- i primi sono bassi, sicuramente non in linea con quelli presenti in alcune leggi regionali italiane; livelli così bassi sono difficilmente accertabili in fase di consegna dell'impianto, tanto da richiedere la valutazione ad un esperto, teoricamente per ciascun nuovo impianto installato;
- gli altri risultano troppo elevati per la fase di valutazione della necessità della pulizia, tanto da non permettere un giudizio obiettivo sia nella fase del controllo visivo sia in quella del controllo gravimetrico (è noto che la valutazione effettuata con pompe ad aspirazione risulta valida per quantitativi molto al di sotto dei 3,0 g/m^2).

CONCLUSIONI

Questa Norma rappresenta un grande passo in avanti per garantire l'efficacia degli Impianti e la qualità dell'aria all'interno degli spazi confinati, pur presentando alcune incongruenze rispetto agli standard internazionali del settore e ad alcune disposizioni legislative già operanti sul territorio italiano, che fanno pensare ad una sua prossima revisione, con particolare riferimento ai valori limite del livello di particolato presente all'interno delle condotte, sia negli impianti esistenti sia in quelli di nuova installazione, ed al collegamento tra Classi di qualità di pulizia e tenuta delle condotte. ■

* *Gennaro Loperfido,* Ingegnere Libero Professionista – Coordinatore CTI GL 501 – Impianti di raffrescamento: ventilazione e condizionamento SG 7 Interfaccia nazionale con TC 156 WG 3 – Coordinatore GdL Reti Aerauliche Comitato Tecnico Sistemi Impiantistici AiCARR Associazione Italiana Condizionamento Aria Riscaldamento Refrigerazione

** *Franco Innocenzi,* Componente CTI GL 501 – Impianti di raffrescamento: ventilazione e condizionamento SG 7 Interfaccia nazionale con TC 156 WG 3 – Vice Presidente A.I.I.S.A Associazione Italiana Igienisti Sistemi Aeraulici – Consigliere As.A.P.I.A. Associazione Nazionale Aziende Produttrici di Condotte e Componenti Aeraulici

La tenuta delle reti aerauliche

Per evitare eventuali incrementi nei costi di fornitura e installazione, la scelta della classe di tenuta va fatta in funzione della destinazione d'uso dei locali al servizio dei quali viene progettato l'impianto aeraulico. Quanto la normativa in vigore è di supporto?

*di Franco Innocenzi, Alessandro Temperini e Vincenzo Veronesi**

Le reti aerauliche non sono a tenuta ermetica. Mentre per quelle idrauliche le prove di tenuta sono considerate indispensabili — alla luce dei danni che potrebbero scaturire da eventuali perdite — non si può dire la stessa cosa per quelle che convogliano aria, per le quali è accettabile un certo quantitativo di perdite.

Le recenti normative tecniche, riferite in modo specifico alle condotte rettangolari, sia metalliche che in materiale non metallico, considerano la tenuta delle reti aerauliche la risultante dei requisiti meccanici e pneumatici delle reti stesse.

Tali requisiti, secondo le sopracitate normative, ammettono che le prove siano effettuate in laboratorio e/o in situ. Le norme riguardanti le condotte a forma circolare, realizzate in materiale metallico, sono molto approfondite sui requisiti di tenuta alle fughe d'aria ma non prescrivono test riguardanti la tenuta meccanica da verificare in situ. La corretta installazione dei vari componenti della rete è significativa ai fini della tenuta complessiva della rete stessa; tale aspetto è, invece, determinante per la tenuta pneumatica e molto importante per la tenuta meccanica. È ragionevole quindi credere che non sia esaustiva la sola prova dei componenti realizzata in laboratorio.

La tenuta dell'intera rete aeraulica è la sommatoria della tenuta alle fughe d'aria dei suoi componenti principali:

- Unità di trattamento dell'aria;
- Condotte di trasporto dell'aria
- Componenti di linea
- (serrande, regolatori di portata, batterie, ecc.), cioè tutti quei componenti che presentano un collegamento con condotte a monte e a valle;
- Terminali aeraulici (bocchette, diffusori, ecc.), cioè tutti quei componenti che presentano un collegamento con condotte solo a monte.

In questo lavoro sono prese in esame esclusivamente le problematiche riguardanti le condotte ed i componenti aeraulici, tralasciando le unità di trattamento, le condotte flessibili e le serrande di regolazione.

Normalmente la tenuta della rete aeraulica viene definita con il suo contrario: le perdite. Le perdite d'aria di una rete aeraulica possono

IL PANORAMA NORMATIVO

Le norme tecniche attualmente in vigore sono tutte di emanazione europea con successivo recepimento da parte dell'UNI e conseguente entrata in vigore sul territorio italiano. A livello europeo il Comitato di Normazione di riferimento è il TC 156 ed in particolare il Gruppo di Lavoro WG3 che si occupa in modo specifico di condotte.

Per quanto riguarda l'aspetto specifico "rete" delle condotte aerauliche le norme sono le seguenti, elencate in ordine di data di emanazione da parte del CEN:

UNI EN 12237 – *Ventilazione degli edifici – Reti delle condotte – Resistenza e tenuta delle condotte circolari di lamiera metallica* – Emanazione CEN aprile 2003 – Recepimento UNI giugno 2004 (tale norma è quella che ha abrogato la norma, soltanto italiana, UNI 10381 1 e 2 del 1996);

UNI EN 13403 – *Ventilazione degli edifici – Condotti non metallici – Rete delle condotte realizzata con condotti di materiale isolante* – Emanazione CEN aprile 2003 – Recepimento UNI marzo 2004;

UNI EN 1507 – *Ventilazione degli edifici – Condotte rettangolari di lamiera metallica – Requisiti di resistenza e di tenuta* – Emanazione CEN marzo 2006 – Recepimento UNI luglio 2008.

Come è evidente dai titoli, sono trattate tutte le tipologie di condotte costruibili, a sezione rettangolare e circolare per le condotte metalliche e le condotte costruite con materiale non metallico. Nelle norme non si hanno riferimenti alle condotte a sezione ovale piatta.

Per quanto riguarda invece i componenti di linea e i terminali aeraulici esiste una sola norma:

UNI EN 15727 – *Ventilazione degli edifici – Condotte e componenti delle reti di condotte, classificazione della tenuta e prove* – Emanazione CEN maggio 2010 – Recepimento UNI luglio 2010.

Infine, esiste un progetto di norma che illustra tutte le procedure di test e i metodi di misurazione da utilizzare ai fini dei collaudi:

EN 12599 – *Ventilazione degli edifici* – Procedure di test e metodi di misurazione per il collaudo dei sistemi di condizionamento e di ventilazione.

Per un maggiore approfondimento, si rimanda al Quaderno Tecnico 2 dell'As.A.P.I.A. dove sono compiutamente riassunte tutte le norme.

essere definite come la differenza tra la portata complessiva dell'impianto, stabilita in fase di progettazione, e quella effettivamente distribuita (ovvero estratta) attraverso i terminali di diffusione (ovvero di ripresa). Poiché le perdite per fughe d'aria sono inevitabili, e corrispondono a un carico aggiuntivo, il progettista deve tenerne conto in fase di calcolo, mentre in fase esecutiva è importante che il costruttore persegua l'obiettivo che la loro entità non superi quella prevista a progetto. È quindi opportuno che in fase di collaudo nell'intera rete aeraulica sia verificato che l'entità massima delle perdite rientri nei valori previsti. In particolare il progettista deve prevedere e indicare in fase di progetto la tenuta minima occorrente per garantire il livello prestazionale previsto dal tipo d'impianto, per non appesantire ulteriormente i costi di produzione e installazione della rete aeraulica stessa.

LA TENUTA

Perché è importante

Le perdite incontrollate nelle condotte di distribuzione dell'aria utilizzate nel campo della climatizzazione hanno un notevole impatto sulla gestione dell'impianto, perché si traducono in energia che occorre compensare con un aumento energetico aggiuntivo al fine di sopperire alle dispersioni. Tali compensazioni riguardano sia gli aspetti termoigrometrici sia quelli di portata ventilante che di diffusione.

Nel caso tipico degli impianti di media e piccola dimensione, dove in termini assoluti la quantità d'aria in circolo non è elevatissima, le perdite energetiche sono attribuibili allo spreco del contenuto energetico dell'aria trattata. Le perdite d'aria lungo la condotta di trasporto che attraversa locali non direttamente climatizzati si trasformano in un carico termoigrometrico aggiuntivo che l'unità di trattamento aria deve soddisfare. La minor efficacia nel controllare la temperatura e l'umidità negli ambienti spinge il sistema di regolazione ad agire di conseguenza; se, ad esempio, si considera un impianto funzionante a portata d'aria costante, dotato di batterie ad acqua per il controllo della temperatura, la presenza delle perdite spinge la regolazione a inviare un quantitativo maggiore di acqua alle batterie di scambio termico e, di conseguenza, le azioni descritte si traducono direttamente in un consumo maggiore di energia.

Condotta metallica per impianto canalizzato

I termini energetici che pesano in modo più rilevante negli impianti più complessi e di grandi dimensioni, al contrario di quanto detto al punto precedente, sono dovuti alla movimentazione dell'aria. In queste situazioni le reti aerauliche sono

THE SEALING OF THE AERAULIC DUCTS

The air leakage of a aeraulic duct can be defined as the difference between the total flow of the plant, established at the design stage, and the flow effectively distributed (ie extracted) across the terminals of diffusion (or shooting). Since losses for air leaks are inevitable, and correspond to an additional load, the designer must take this into account when calculating, while in the executive phase, the manufacturer must ensure that their size do not exceed than envisaged in the project. It's appropriate that during the testing phase the entire aeraulic network doesn't exceed the predicted values of loss. In particular the designer must provide and indicate, in the design phase, the minimum seal necessary to ensure the level of performance expected by the type of plant, in order to avoid further complicating the costs of production and installation of the aeraulic network itself.

Keywords: **air duct, aeraulic system**

molto estese e le portate d'aria in gioco come le cadute di pressione risultano significative. Ne consegue che la potenza ventilante spesa dipende fortemente dalle perdite assolute della condotta impiegata. L'effetto più importante è dovuto al fatto che il ventilatore dell'unità di trattamento aria deve muovere una maggior quantità di aria per neutralizzare il carico termico, e ciò comporta un aumento non lineare del consumo di energia da parte del ventilatore.

Il pericolo dei flussi d'aria incontrollati

Le perdite, inoltre, possono indurre degli effetti definiti come flussi d'aria incontrollati che hanno come conseguenza l'errata pressurizzazione degli ambienti e la creazione di zone particolarmente predisposte alla ridistribuzione di contaminanti all'interno degli ambienti. Ad esempio, una perdita nella condotta di mandata posta nel controsoffitto può creare una sovrappressione in questa zona, notoriamente poco pulita, rispetto all'ambiente sottostante che si troverebbe contaminato dal flusso indotto dalla differenza di pressione tra i due vani. In modo parallelo e analogo, una perdita nella condotta in depressione può indurre l'aspirazione di aria più contaminata all'interno della stessa. Si pensi a quali possano essere gli effetti di una cattiva distribuzione dell'aria in un impianto a servizio di ambienti a pressione controllata, come, per esempio, un reparto di cura di pazienti infettivi oppure immunodepressi.

Negli ultimi anni si sono diffusi gli impianti di climatizzazione realizzati con travi fredde e, nei casi più completi, con travi fredde dotate della possibilità di trattare l'aria primaria di rinnovo. Tale aria primaria viene prodotta da una unità di trattamento e poi convogliata attraverso le condotte alle varie travi distribuite all'interno dell'edificio. Date le caratteristiche delle travi e il quantitativo relativamente piccolo di portata unitaria di aria di rinnovo per il funzionamento del sistema nel complesso, è fondamentale che siano rispettati i quantitativi di progetto, altrimenti si rischia il malfunzionamento complessivo della trave, e, di conseguenza, del sistema. Esistono ormai da anni sistemi di regolazione adeguati al passaggio di quantitativi di aria piuttosto bassi che hanno la caratteristica di controllare che non vengano superati i quantitativi di progetto, ma l'unico modo per sapere che i quantitativi immessi non siano inferiori a quelli previsti nel progetto è quello di determinare se esistono o no perdite per fughe d'aria.

Si può quindi concludere che la misura delle reali perdite d'aria nelle reti aerauliche è fondamentale per verificare le prestazioni energetiche e di qualità di servizio offerte dall'impianto e, nel caso in cui la rete presenti delle caratteristiche inferiori a quelle preventivate in fase di progettazione, la misura quantitativa delle perdite fornisce indicazioni su quale rimedio deve essere adottato. In ogni caso è evidente che tutta la rete aeraulica nel suo complesso è responsabile della tenuta dell'impianto e, pur se con la maggiore responsabilità, la rete delle condotte costituisce soltanto una parte della tenuta complessiva.

Quando è necessaria e come ottenerla: prescrizioni normative

Nessuna delle norme attualmente in vigore presenta indicazioni relative a quando è necessaria la tenuta della rete aeraulica e, soprattutto, a come si ottiene la tenuta della rete aeraulica. Tutte le norme pongono con chiarezza l'obiettivo da raggiungere, dando precise indicazioni di come realizzare la verifica degli obiettivi posti ma non vengono fornite tabelle o elenchi di applicazioni nelle quali venga accostata la classe di tenuta al tipo di impianto di cui la rete aeraulica è a servizio. Allo stesso modo non esistono approfondimenti nei quali siano descritte le operazioni da eseguire, sia in fase di costruzione che di installazione, per l'ottenimento di una classe di tenuta piuttosto di un'altra. D'altra parte questo insieme di norme è conforme al criterio di base con il quale il Comitato Europeo di Normazione sta operando a partire dai primi anni duemila: abbandonare completamente le indicazioni tecniche prescrittive a favore della descrizione esclusiva degli obiettivi che si vogliono raggiungere. Sembra ormai consolidato il principio in base al quale esiste una netta distinzione tra guide tecniche, ovvero indicazioni tecniche esplicite e approfondite, e norme, cioè l'elenco di obiettivi da raggiungere.

Nelle norme riferite alla tenuta delle reti di condotte vengono descritte anche le modalità operative per l'esecuzione dei test, anche se non si comprende il motivo per il quale tali test debbano essere diversi al variare della tipologia di condotte cui si fa riferimento. Oltre a ciò, non esistono differenze in funzione dell'utilizzo della rete aeraulica, come, ad esempio, il fatto che le classi di tenuta debbano essere rispettate e verificate sempre e comunque con pressioni positive e negative, senza tenere conto del fatto che una specifica rete sia di immissione dell'aria ovvero di ripresa. Su questo argomento specifico si può fare riferimento alle norme emanate sulle unità di trattamento

NORMA UNI 10381

In Italia esisteva la norma UNI 10381, sostituita nel 2006 con l'emanazione della 12237, che riportava le classi di tenuta A, B e C. Già nel 1996 i valori relativi ai fattori massimi di perdita ammessi erano gli stessi delle norme attualmente in vigore e, oltre a ciò, nella norma italiana venivano date indicazioni di massima su quando e come realizzare la tenuta delle reti, secondo il seguente schema:

CLASSE DI TENUTA "A"

- Perdita per fughe d'aria ammessa 2,7 l/s x m^2 (A una pressione di prova di 1000 Pa)

PER IMPIANTI DI VENTILAZIONE CON ESIGENZE STANDARD

Per la realizzazione di distribuzioni aerauliche con condotte aggraffate per impiego in: sale riunioni, aule, laboratori, uffici, applicazioni normali all'interno di ospedali. Le tecniche di costruzione da adottare per questa classe non richiedono accorgimenti particolari.

CLASSE DI TENUTA "B"

- Perdita per fughe d'aria ammessa 0,9 l/s x m^2 (A una pressione di prova di 1000 Pa)

PER IMPIANTI DI VENTILAZIONE CON ESIGENZE PIÙ ELEVATE

Per la realizzazione di distribuzioni aerauliche con condotte aggraffate per impiego in ambienti sterili ("camere bianche"); in questi impieghi vanno sempre previste misure di tenuta delle fughe d'aria, che generano un ulteriore aumento dei costi rispetto alla realizzazione in classe A.

CLASSE DI TENUTA "C"

- Perdita per fughe d'aria ammessa 0,3 l/s x m^2 (A una pressione di prova di 1000 Pa)

PER IMPIANTI DI VENTILAZIONE CON ESTREME ESIGENZE DI TENUTA

Per la realizzazione di impianti nel settore dell'energia nucleare, degli isotopi e delle radiazioni. In questo caso la tenuta delle condotte deve essere assicurata per saldatura delle connessioni longitudinali e non per aggraffatura.

Con l'abrogazione della norma si è persa traccia della diretta correlazione tra le dimensioni della condotta metallica e lo spessore della lamiera con la quale essa viene realizzata. Lo spessore del materiale di costruzione ha un ruolo fondamentale per la deformazione subita dalla condotta sottoposta alle pressioni durante il test, poiché l'appartenenza alla classe di tenuta è la risultante delle perdite pneumatiche e della deformazione meccanica subita. L'assenza di specifiche riguardanti gli spessori da utilizzare ha creato sul panorama nazionale un vuoto tale per cui, nei capitolati odierni, ci si deve necessariamente riferire ancora alla norma UNI 10381, nonostante risulti abrogata, per l'identificazione dei suddetti parametri.

aria, per le quali si prevedono prove con pressioni positive e negative in funzione dell'utilizzo della sezione sottoposta a test. È nostra opinione che tale approccio sia più corretto anche per la rete di condotte, sottoponendo a test in pressione positiva le reti di immissione dell'aria ed in pressione negativa quelle di ripresa.

Le classi di tenuta

Le norme attualmente in vigore contengono tutte le stesse indicazioni relativamente alle classi di tenuta, riportando tabelle tutte uguali sui fattori massimi di perdita ammessi. L'unica differenza in questo senso si registra nella norma relativa alle condotte non metalliche (UNI EN 13403), la quale riporta soltanto tre classi di tenuta anziché quattro, non esistendo la classe D per questo tipo di condotte.

In realtà, le norme vanno lette nella loro interezza, poiché è chiaro che quando si parla di tenuta delle reti vengono sempre accostate le perdite per fughe d'aria alla resistenza meccanica.

La norma sulle condotte a sezione rettangolare metalliche (UNI EN 1507) prevede le prove di tenuta alle fughe d'aria e quelle di resistenza meccanica; le descrive con due metodologie diverse e dichiara che quelle relative alla resistenza meccanica possono essere fatte in laboratorio o nelle aziende di produzione, mentre quelle riguardanti le fughe dell'aria esclusivamente sulle condotte della specifica installazione.

La norma sulle condotte a sezione circolare metalliche (UNI EN 12237) prevede le prove di tenuta alle fughe d'aria e quelle di resistenza meccanica; le descrive con due metodologie diverse e dichiara che possono essere entrambe fatte sulla specifica installazione o, in alternativa e con uguale efficacia, in laboratorio ovvero presso le aziende produttrici.

Le norme per le condotte rettangolari, sia metalliche che non metalliche, descrivono e specificano dettagliatamente il campione per il test della resistenza meccanica, includendo giunzioni sia trasversali che longitudinali tra elementi nonché l'interasse dei supporti di staffaggio; vengono prescritti limiti di scostamenti e deformazioni sia per le pareti delle condotte che per le giunzioni trasversali. La norma per le condotte circolari non dà indicazioni in merito alla fattispecie del campione da sottoporre a prova, lasciando desumere che è possibile avere come valido anche il test eseguito su un singolo pezzo; l'unico vincolo imposto da tale norma, è una deformazione dell'area di passaggio dell'aria contenuta all'interno del 10% della sezione complessiva.

Scopo dell'impianto

Le classi di tenuta non possono essere utilizzate se non in relazione allo scopo per cui viene realizzato l'impianto aeraulico. Così, ad esempio, un impianto di immissione di aria primaria a servizio di un ufficio con distribuzione dell'aria attraverso terminali convenzionali (bocchette) avrà sicuramente minori esigenze di un impianto di immissione di aria primaria collegato a travi fredde, per le quali la precisa e spesso relativamente piccola portata è determinante per il loro corretto funzionamento. Allo stesso modo, gli impianti di ventilazione a servizio delle autorimesse non necessitano di una classe di tenuta superiore alla A, in quanto esigenze di tenuta maggiore comporterebbero solo costi non giustificabili.

Una buona regola dell'arte prevede la prescrizione di specifiche tecniche adeguate alla funzione svolta dall'impianto, evitando di perseguire una classe di tenuta maggiore di quella occorrente. Scelte diverse da questa comportano, comunque, inutili aumenti di costo di produzione e di installazione.

Obbiettivo: classe di tenuta A

Tutte le condotte a servizio di impianti aeraulici devono essere in grado di soddisfare la classe di tenuta A. Le norme tecniche vigenti prescrivono la classe di tenuta A come requisito minimo per essere definite come condotte di trasporto dell'aria e, quindi, anche in assenza di chiare condizioni contrattuali tale requisito minimo deve essere sempre soddisfatto. Per lo stesso motivo, anche negli impianti in cui sono richieste classi di tenuta maggiori, non ci si può riferire solo alla buona regola dell'arte ma occorre che venga chiaramente espressa tale richiesta, sia nelle specifiche tecniche di realizzazione dei lavori sia nella documentazione contrattuale.

Una classe di tenuta superiore alla soglia minima richiesta (classe A) deve essere testata e provata al termine dell'installazione, al fine di misurare, constatare e dimostrare la corrispondenza dell'impianto ai requisiti prestazionali imposti per quel preciso circuito. Quando ci si trova di fronte ad una prescrizione superiore alla classe A è indispensabile che vengano definite le modalità di prova e di chi sia l'onere per effettuarla.

L'esperienza quotidiana insegna che nei circuiti aeraulici nei quali è richiesta una classe superiore alla A è opportuno effettuare le prove per porzioni di circuito durante la fase di installazione. Le prove parziali servono a monitorare la qualità di avanzamento dell'opera ma non possono essere considerate come prove finali, cioè esaustive degli obblighi contrattuali imposti in quanto la tenuta appartiene al circuito aeraulico nella sua interezza, e non soltanto agli apparecchi o alla rete delle condotte che lo compongono.

La fase di installazione delle condotte può non essere contemporanea con la fase di installazione dei componenti di linea. Le prove parziali garantiscono sulla buona realizzazione del circuito di condotte ma non garantiscono la tenuta del circuito completo comprensivo di tutti i componenti di linea. Pertanto, non soltanto è importante che vengano forniti ed installati componenti di linea con certificazione di tenuta pari a quella richiesta dal circuito (es. le serrande di taratura con certificazione al trafilamento dell'involucro conforme alle classi prescritte dalla UNI EN 1751:2003) ma resta comunque a carico dell'installatore la responsabilità sulla tenuta dell'accoppiamento della condotta ed il singolo componente.

Installazione e collaudo

L'aggravio di oneri per il conseguimento di reti aerauliche con tenuta superiore alla classe A, al pari di maggiori costi di realizzazione delle condotte, deve tener conto anche della maggior cura ed attenzione nell'installazione dei componenti. Nella prassi di collaudo degli impianti meccanici, la parte aeraulica è usualmente connessa al collaudo idraulico, ma se per quest'ultimo è necessaria la verifica delle condizioni termoigrometriche prescritte progettualmente, nel collaudo delle reti aerauliche, ove richiesto, è sufficiente la garanzia del raggiungimento della classe di tenuta imposta.

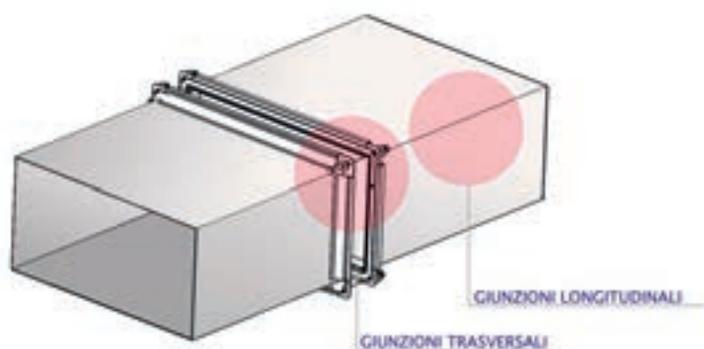
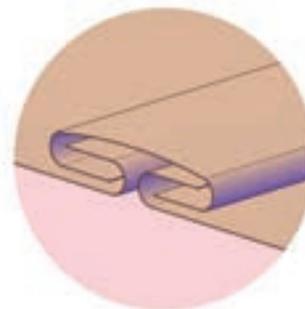
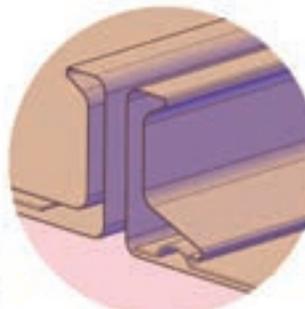
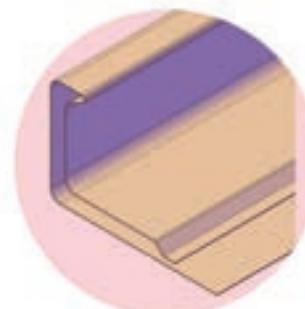
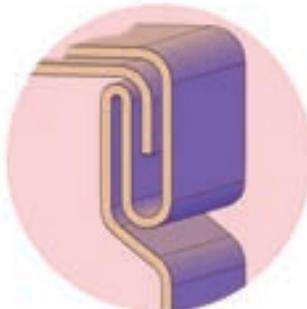
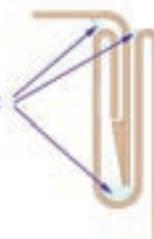
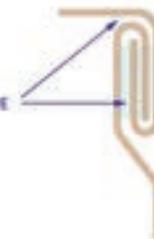
L'attuale stato dell'arte offre varie risposte costruttive che si basano sul concetto del campo d'impiego; in altri termini la tenuta delle condotte è funzione del tipo d'impianto di cui sono a servizio.

La tipologia costruttiva delle condotte metalliche porta a focalizzare la perdita esclusivamente sulle giunzioni longitudinali e trasversali. Occorre quindi valutare l'incidenza di queste due componenti.

Mentre le giunzioni longitudinali hanno un fattore di perdita dovuto esclusivamente alla tipologia di costruzione prescelta, quelle trasversali dipendono non soltanto dalla tipologia costruttiva ma anche dalla modalità di accoppiamento tra elementi e, quindi, dalla fase di installazione.

Considerando che le giunzioni trasversali dipendono dal passo di costruzione standard dei tratti rettilinei, dal numero dei pezzi speciali presenti così come dalla presenza di componenti di linea, è fondamentale il ruolo del produttore di

condotte che, in fase di progettazione esecutiva, può minimizzare il numero di giunzioni trasversali, ferme restando le buone regole dell'arte. È una scelta importante, altrettanto quanto la precedente, perseguire il minimo numero possibile di giunzioni longitudinali per la realizzazione della condotta.

E importante rilevare che la pur corretta costruzione di una condotta destinata ad una rete aeraulica, in rispetto della classe di tenuta a cui è assoggettata, può essere pregiudicata da improprie o incomplete operazioni messe in atto in fase di installazione. Per impedire la deflessione dei singoli elementi di condotta tra loro assemblati, è importante che sia realizzato un corretto sistema di staffaggio e pendinamento delle rete e che l'intervallo delle staffe sia idoneo e ben dimensionato, anche in funzione di carichi addizionali (diffusori, bocchette lineari, coibentazione, portine di ispezione, ecc.) che determinano il peso complessivo della distribuzione aeraulica.

IL "VALORE" DELLE PERDITE

Ci sembra interessante, a questo punto, il tentativo di dare un "valore" alle perdite provando a mettere a confronto le classi di tenuta all'interno di ipotetici circuiti aeraulici, costruiti in base a delle simulazioni, per poi valutare tali contenuti in relazione a quanto viene richiesto dalla norma sui collaudi, la UNI EN 12599. Allo stesso modo è interessante spingere il confronto dei contenuti delle norme stesse, evidenziando quali siano le differenze tra loro e come tali differenze possano influenzare la scelta tra metodi costruttivi (le condotte in lamiera a sezione circolare piuttosto che a sezione rettangolare, ad esempio).

Per capire meglio il significato di "valore" delle perdite, abbiamo innanzitutto messo a confronto i fattori massimi di perdita ammessi per ciascuna delle norme analizzate (Tabella 1), andando a trarne un valore unico ed in unica unità di misura.

Nella Tabella successiva, la Tabella 2, abbiamo utilizzato i valori della tabella precedente per determinare i fattori di perdita assoluta massimi ammessi in rapporto a determinate pressioni di prova (anche queste tratte dai valori riportati dalle norme per le prove di laboratorio). In questa tabella i valori dei fattori massimi di perdita sono stati anche espressi in l/s/m², anche se questa unità di misura non è stata utilizzata in seguito.

A questo punto, sono stati ipotizzati 4 circuiti aeraulici ipotetici, ciascuno appartenente ad una categoria dimensionale delle condotte, corrispondente a quelle comunemente utilizzate anche nei prezzari. Partendo dal perimetro della condotta ed impostando in successione la velocità dell'aria, la portata unitaria di ipotetici terminali ed il passo in metri degli stessi terminali, abbiamo calcolato la lunghezza del circuito e la sua superficie, rapportata alla dimensione media della condotta (Tabella 3).

Con i valori di portata aria totale e superficie del circuito, sempre riferite a ciascuna delle quattro categorie di costruzione delle condotte, abbiamo costruito le Tabelle 4, 5, 6 che sono rispettivamente, riferite alle tre classi di tenuta A, B e C.

In queste tre tabelle abbiamo calcolato le perdite assolute consentite per ciascun circuito di prova ipotizzando di provare ciascuno di essi alle pressioni riportate nelle norme. Nell'ultima colonna a destra abbiamo riportato il valore medio delle perdite assolute. Nella parte inferiore della tabelle abbiamo riportato gli stessi valori in percentuale

Tabella 1 – Confronto Classi di Tenuta secondo le norme. Il valore unico delle perdite è indicato nell'ultima colonna di destra. È espresso in m³/h/m² e rappresenta il fattore massimo di perdita ammesso prima che questo venga corretto con i valori specifici di pressione statica.

Fattori Unitari Massimi di Perdita						
Classe di Tenuta	Norma UNI EN 1507	Norma UNI EN 12237	Norma UNI EN 13403	Norma UNI EN 15727	Norma sostituita 10381	Valori espressi in unica unità di misura
	m³/s·m²	m³/s·m²	l/s·m²	m³/s·m²	m³/s·m²	m³/h·m²
A	$0{,}027 \cdot 10^{-3}$	$0{,}027 \cdot 10^{-3}$	0,027	$0{,}027 \cdot 10^{-3}$	$0{,}027 \cdot 10^{-3}$	0,0972
B	$0{,}009 \cdot 10^{-3}$	$0{,}009 \cdot 10^{-3}$	0,009	$0{,}009 \cdot 10^{-3}$	$0{,}009 \cdot 10^{-3}$	0,0324
C	$0{,}003 \cdot 10^{-3}$	$0{,}003 \cdot 10^{-3}$	0,003	$0{,}003 \cdot 10^{-3}$	$0{,}003 \cdot 10^{-3}$	0,0108
D	$0{,}001 \cdot 10^{-3}$	$0{,}001 \cdot 10^{-3}$		$0{,}001 \cdot 10^{-3}$		

Tabella 2 – Calcolo Fattori di Perdita Assoluta Unitaria Massimi ammessi per Pressioni di prova

Pressione di Prova	Fattore Correzione Pressione	Fattore Unitario (massimo ammesso) di Perdita per Classe di Tenuta (UNI EN 12237-1507-13403-15727)			Fattore Unitario Massimo di Perdita per Classe di tenuta corretto con $Ps^{0,65}$			Fattore Unitario Massimo di Perdita per Classe di tenuta corretto con $Ps^{0,65}$		
		Classe A	Classe B	Classe C	Classe A	Classe B	Classe C	Classe A	Classe B	Classe C
Pa	$Ps^{0,65}$	m³/h·m²			m³/h·m²			l/s·m²		
400	49,13	0,0972	0,0324	0,0108	4,78	1,59	0,53	1,33	0,44	0,15
750	73,92	0,0972	0,0324	0,0108	7,19	2,40	0,80	2,00	0,67	0,22
800	77,09	0,0972	0,0324	0,0108	7,49	2,50	0,83	2,08	0,69	0,23
1000	89,12	0,0972	0,0324	0,0108	8,66	2,89	0,96	2,41	0,80	0,27
1200	100,34	0,0972	0,0324	0,0108	9,75	3,25	1,08	2,71	0,90	0,30
1500	116,00	0,0972	0,0324	0,0108	11,28	3,76	1,25	3,13	1,04	0,35
2000	139,85	0,0972	0,0324	0,0108	13,59	4,53	1,51	3,78	1,26	0,42

Tabella 3 – Calcolo della superficie del circuito di prova per categoria di condotte calcolata in base alla portata ipotetica

	U.M.	0 - 300	310 - 750	760 - 1200	1210 - 1600
Perimetro Massimo	m	1,2	3,0	4,8	6,4
Perimetro Minimo	m	0,0	1,2	3,0	4,8
Perimetro Medio	m	0,6	2,1	3,9	5,6
Lato Sezione Quadrata Condotta	mm	150	525	975	1400
Sezione Quadrata Corretta	mm	150x150	550x500	1000x950	1400x1400
Velocità Media Aria	m/s	5	6	6	7
Portata Aria Totale	m³/h	**405**	**5954**	**20534**	**49392**
Portata Aria Terminali	m³/h	120	300	600	1000
Numero Terminali	n	3	20	34	49
Passo Terminali	m	3	3	3,5	4
Lunghezza Circuito	m	10	60	120	198
Superficie Circuito	m²	6,1	125,0	467,1	1106,4

Tabella 4 – **PERDITA TOTALE CONSENTITA** - Circuito di Prova - **CLASSE A**

Categoria di Condotta	mm	0 - 300		310 - 750		760 - 1200		1210 - 1600			
Portata Aria Totale	m^3/h	405		5954		20534		49392			
Superficie Circuito	m^2	6,1		125,0		467,1		1106,4			
Pressione di Prova	Fattore Massimo di Perdita	Perdita Assoluta Consentita per Categoria di Condotta in m^3/h e in percentuale sulla portata								Valore medio	
Pa	$m^3/h \cdot m^2$	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h	%
400	4,78	29,13	7,19	596,93	10,03	2230,61	10,86	5283,54	10,70	2035	9,7
750	7,19	43,83	10,82	898,13	15,08	3356,12	16,34	7949,51	16,09	3062	14,6
800	7,49	45,71	11,29	936,64	15,73	3500,05	17,05	8290,42	16,78	3193	15,2
1000	8,66	52,84	13,05	1082,81	18,19	4046,24	19,71	9584,15	19,40	3692	17,6
1200	9,75	59,49	14,69	1219,13	20,48	4555,65	22,19	10790,77	21,85	4156	19,8
1500	11,28	68,78	16,98	1409,40	23,67	5266,65	25,65	12474,88	25,26	4805	22,9
2000	13,59	82,92	20,47	1699,18	28,54	6349,49	30,92	15039,76	30,45	5793	27,6

Tabella 5 – **PERDITA TOTALE CONSENTITA** - Circuito di Prova - **CLASSE B**

Categoria di Condotta	mm	0 - 300		310 - 750		760 - 1200		1210 - 1600			
Portata Aria Totale	m^3/h	405		5954		20534		49392			
Superficie Circuito	m^2	6,1		125,0		467,1		1106,4			
Pressione di Prova	Fattore Massimo di Perdita	Perdita Assoluta Consentita per Categoria di Condotta in m^3/h e in percentuale sulla portata								Valore medio	
Pa	$m^3/h \cdot m^2$	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h	%
400	1,59	9,70	2,39	198,75	3,34	742,69	3,62	1759,18	3,56	678	3,2
750	2,40	14,64	3,61	300,00	5,04	1121,04	5,46	2655,36	5,38	1023	4,9
800	2,50	15,25	3,77	312,50	5,25	1167,75	5,69	2766,00	5,60	1065	5,1
1000	2,89	17,63	4,35	361,25	6,07	1349,92	6,57	3197,50	6,47	1232	5,9
1200	3,25	19,83	4,90	406,25	6,82	1518,08	7,39	3595,80	7,28	1385	6,6
1500	3,76	22,94	5,66	470,00	7,89	1756,30	8,55	4160,06	8,42	1602	7,6
2000	4,53	6,82	20,47	566,25	9,51	2115,96	10,30	5011,99	10,15	1930	9,2

Tabella 6 – **PERDITA TOTALE CONSENTITA** - Circuito di Prova - **CLASSE C**

Categoria di Condotta	mm	0 - 300		310 - 750		760 - 1200		1210 - 1600			
Portata Aria Totale	m^3/h	405		5954		20534		49392			
Superficie Circuito	m^2	6,1		125,0		467,1		1106,4			
Pressione di Prova	Fattore Massimo di Perdita	Perdita Assoluta Consentita per Categoria di Condotta in m^3/h e in percentuale sulla portata								Valore medio	
Pa	$m^3/h \cdot m^2$	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h	%	m^3/h	%
400	0,53	3,23	0,80	66,25	1,11	247,56	1,21	586,39	1,19	226	1,1
750	0,80	4,88	1,20	100,00	1,68	373,68	1,82	885,12	1,79	341	1,6
800	0,83	5,06	1,25	103,75	1,74	387,69	1,89	918,31	1,86	354	1,7
1000	0,96	5,86	1,45	120,00	2,02	448,42	2,18	1062,14	2,15	409	1,9
1200	1,08	6,59	1,63	135,00	2,27	504,47	2,46	1194,91	2,42	460	2,2
1500	1,25	7,63	1,88	156,25	2,62	583,88	2,84	1383,00	2,80	533	2,5
2000	1,51	9,21	2,27	188,75	3,17	705,32	3,43	1670,66	3,38	643	3,1

sul totale della portata, calcolando, anche in questo caso, il valore medio.

Nella Tabella 7 abbiamo riportato i valori medi ammessi in percentuale sulla portata confrontandoli per classe di tenuta e per pressioni di prova.

Fermo restando quanto già riportato in merito alla definizione della classe di tenuta del circuito aeraulico già dalla fase progettuale, la nostra analisi mostra quanto sia importante la scelta della classe di tenuta in funzione della destinazione d'uso dei locali al servizio dei quali viene progettato l'impianto aeraulico, poiché l'incremento dei costi di fornitura e di installazione collegato necessariamente al passaggio da una classe di tenuta all'altra potrebbe non essere giustificato se non supportato da altre motivazioni, quali un particolare livello di qualità dell'aria (applicazioni di tipo sanitario, come le sale operatorie, ad esempio) oppure laddove esigenze industriali pongono la necessità di controllare il fluido all'interno delle condotte (una camera bianca per il settore elettronico, ad esempio).

Vale la pena, a tal proposito, riportare la tabella delle tolleranze ammesse secondo il progetto di norma 12599, che è la norma che regola i valori di collaudo degli impianti aeraulici. Tale norma, ricordiamo, non prevede valori specifici per classi di tenuta e l'attuale edizione, ancora in fase di inchiesta, riporta come novità proprio l'abbassamento dei livelli di tolleranza ammessi

Tabella 7 – **Confronto valori medi ammessi sul Circuito di Prova per classe di tenuta in percentuale sulla portata.**
I valori di perdita che scaturiscono vanno, per la classe di tenuta A, da poco meno del 10% a 400 Pa fino a circa il 28% a 2000 Pa, per la classe di tenuta B da poco più del 3% a 400 Pa fino a poco più del 9% a 2000 Pa, infine, per la classe C, da poco più dell'1% a 400 Pa fino a poco più del 3% a 2000 Pa.

Pressione di prova [Pa]	CLASSE A [%]	CLASSE B [%]	CLASSE C [%]
400	9,7	3,2	1,1
750	14,6	4,9	1,6
800	15,2	5,1	1,7
1000	17,6	5,9	1,9
1200	19,8	6,6	2,2
1500	22,9	7,6	2,5
2000	27,6	9,2	3,1

(l'edizione precedente prevedeva il 20% sui singoli locali e il 15% sull'intero sistema).

Soltanto a titolo informativo, si riporta una tabella tratta da una documentazione tecnica della SMACNA statunitense in cui viene riportato il concetto sopra esposto in termini tabellari. Risulta molto interessante vedere come esista una convenienza ad attuare tutti gli accorgimenti costruttivi ed installativi tendenti a migliorare la tenuta delle condotte, fino al punto in cui la necessaria modifica sostanziale delle modalità costruttive delle condotte non rendono troppo elevato il costo di produzione in raffronto al beneficio atteso.

Tabella 8 – **Tolleranze ammesse per i parametri di misurazione**

PARAMETRI	TOLLERANZA*
Quantità d'aria, per ogni singolo locale	± 15%
Quantità d'aria, per il sistema	± 10%
Temperatura dell'aria di immissione	± 2°C
Umidità relativa (RH)	± 15% RH
Velocità dell'aria nella zona occupata	± 0,05 m/s
Temperatura dell'aria nella zona occupata	±1,5°C
Livello di pressione sonora A-ponderato nel locale	± 3 dBA

*Le tolleranze non consentono deviazioni dai valori di progetto

Tabella 9 – **Perdita e costi.** Raffronto tra costi e perdita fatto dalla SMACNA

IL CONFRONTO TRA LE NORME

A partire dai primi anni duemila il CEN, e nella fattispecie il TC 156 WG 3, ha prodotto una serie di norme con l'obiettivo di scrivere regole utilizzabili nel settore delle reti aerauliche. Nel leggere le norme stesse appare molto chiaro l'obiettivo, mentre la grande quantità di argomenti trattati e il modo in cui sono esposti sembrano creare una certa confusione.

Il primo argomento riguarda le classi di tenuta: lo sforzo di armonizzare i valori dei fattori massimi di perdita ammessi ha avuto sicuramente successo, ma non si capisce perché non tutte le norme prevedano le stesse classi di tenuta (vedi Tabella 10, dove le condotte in preisolato non sono soggette a classe D).

Il secondo argomento riguarda la classe D, introdotta soltanto da una tabella ed identificata con un asterisco la cui spiegazione è "condotte destinate ad usi speciali", senza mai far seguire un approfondimento di questo concetto.

Un altro approfondimento interessante riguarda il confronto tra le tipologie di test previste dalle norme che hanno come riferimento le condotte: come si può vedere dalla Tabella 11 non esiste omogeneità di trattamento tra le varie tipologie, con la norma delle condotte in lamiera a sezione circolare che riporta molti meno vincoli delle altre. E molte altre ancora sono le differenze tra le norme, come si può vedere dalla Tabella 12 che rappresenta una specie di quadro sinottico dei contenuti più importanti delle norme stesse.

Ad esempio, soltanto una attenta analisi consente di capire che in tutte le tabelle riportanti i fattori massimi di perdita sono, in realtà, contenute due indicazioni: la pressione da utilizzare per i test in cantiere è quella di progetto (Ptest = Pdesign), mentre le pressioni di prova citate nelle norme sono riferite ai test di laboratorio dove, per evidenti ragioni, non esiste una pressione di progetto ma soltanto una simulazione di quali possano essere gli utilizzi della rete aeraulica

Tabella 10 – **Confronto fra classi di tenuta**

Classe di Tenuta	Norma UNI EN 1507	Norma UNI EN 12237	Norma UNI EN 13403	Norma UNI EN 15727	Norma sostituita 10381
A	SI	SI	SI	SI	SI
B	SI	SI	SI	SI	SI
C	SI	SI	SI	SI	SI
D	SI	SI	NO	SI	NO

Tabella 11 - **Confronto tra tipologie di test per condotte**

	UNI EN 12237:2004 Condotte lamiera Circolari		UNI EN 1507:2008 Condotte lamiera Rettangolari		UNI EN 13403:2004 Condotte pannello preisolato	
	Situ	Laboratorio	Situ	Laboratorio	Situ	Laboratorio
Tenute Pneumatiche specifiche installazioni	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tenute Meccaniche specifiche installazioni	NO*	NO*	1*	SI	Come UNI EN 1507	SI
Tenute Pneumatiche prodotti di serie	NO	SI	NO	SI	NO	SI
Tenute Meccaniche prodotti di serie	NO*	NO*	NO	SI	NO	SI

*1 Test meccanico da realizzare qualora il produttore non abbia fornito il test di tenuta meccanica fatto in laboratorio.
*NO: La norma riporta indicazioni di stabilità meccanica, ma non viene ne indicato ne richiesto un test specifico per la valutazione delle deformazioni. (Indicazioni di evidente rottura o deformazione)

Tabella 12 – **Quadro sinottico dei contenuti normativi più rilevanti**

	UNI EN 12237:2004 Condotte lamiera Circolari		UNI EN 1507:2008 Condotte lamiera Rettangolari		UNI EN 13403:2004 Condotte pannello preisolato		UNI EN 15727:2010 Componenti aeraulici	
	Situ	Laboratorio	Situ	Laboratorio	Situ	Laboratorio	Situ	Laboratorio
Pressione massima richiesta per un fattore di perdita inferiore a f_{max}	$P_{test} \geq P_{design}$		$P_{test} \geq P_{design}$	Tre Livelli di pressione	$P_{test} \geq P_{design}$		$P_{test} \geq P_{design}$	Tre Livelli di pressione
Pressione positiva	$P_{test} \geq P_{design}$	Positiva — 1: 400, 400, 400, 400; 2: 1000, 1000, 1000; 3: 2000, 2000, 2000	$P_{test} \geq P_{design}$	Positiva — 1: 400, 400, 400, 400; 2: 1000, 1000, 1000; 3: 2000, 2000, 2000	$P_{test} \geq P_{design}$	Perdita massima ammessa l/sm² — Classi di Condotte: A: 1,32; B: 0,44, 0,69, 0,80, 0,90, 1,1; C: 0,14, 0,23, 0,27, 0,30, 0,36 — Pressione statica: 400, 800, 1000, 1200, 1500	$P_{test} \geq P_{design}$	Positiva — 1: 400, 400, 400, 400; 2: 1000, 1000, 1000; 3: 2000, 2000, 2000, 2000
Pressione negativa	$P_{test} \geq P_{design}$	Negativa: 200, 500, 750, 750	$P_{test} \geq P_{design}$	Negativa: 200, 500, 750, 750	(Non presente)	(Non presente)	$P_{test} \geq P_{design}$	Negativa: 200, 500, 750, 750
Tenuta meccanica	Deformazione >10%		SI	NO	Rottura > 4mm	NO	NO	
Superficie di prova	10% superficie totale, o almeno 10 m²	NO	10% superficie totale, o almeno 10 m²	10m²	Riferimento UNI EN 1507:2008	4,8 m²	Ac=Lx0,5 oppure Ac=Ap (la più grande delle due)	
Rapporto Lunghezza di giunzione trasversale/ superficie tratto di prova	1-1,5	>1	1-1,5			(1,2/4,8) 0,25	NO	
Tratto di condotte rettilinee	NO	> 2,5mt	NO	3mt	NO	4mt	NO	
Tolleranza sulla pressione	±5%		±5%	±5%	Riferimento norma UNI EN 1507:2008		±5%	
Tempo di prova pneumatica	5min		5min	1min			5min	
Tempo di prova meccanica	NO	NO	NO	5min			NO	
Ripetizione prova	NO	5 Pressione + 5 Pressione -	NO	5 Pressione + 5 Pressione -			NO	
Deformazione pareti	NO	NO	NO	< 0.4% della distanza tra i supporti oppure 20mm	NO	< 3% del lato oppure 30mm	NO	
Deflessione della giunzione trasversale	NO	NO	NO	1/250 del lato maggiore	NO	NO	NO	
Deformazione della sezione Trasversale	NO	NO	NO	< 3% oppure 30mm	NO	NO	NO	

nella realtà applicativa. Allo stesso modo, non è chiara la richiesta di provare anche in cantiere tutti i circuiti con pressioni sia positive che negative. In precedenza abbiamo già manifestato le nostre perplessità, suffragate dalle norme riferite alle unità di trattamento dell'aria, dove per circuiti di immissione è preferibile la prova in pressione positiva mentre per i circuiti di ripresa quella in pressione negativa.

La superficie di prova

Un discorso a parte merita la superficie di prova. Tutte le norme sulle condotte fanno riferimento alla UNI EN 14239 ed al metodo in essa proposto; tale metodo, tuttavia, non è utilizzabile se non a quello scopo, come dice la norma stessa, ed è deficitario in quanto calcola le superfici dei circuiti senza tenere conto in modo corretto dei pezzi speciali.

Questa circostanza produce come effetto una superficie ridotta che, al momento di calcolare la quantità di perdita consentita ad una determinata pressione, fornisce un valore più basso rispetto a quello che si otterrebbe moltiplicando i fattori unitari di perdita massima ammessa per la superficie utilizzata per il computo delle reti che, invece, tiene conto in modo completo dei pezzi speciali. Quanto sopra esposto assume ancora più importanza se si tiene conto del fatto che nelle norme relative alle condotte non esistono indicazioni circa l'inserimento o no dei componenti di linea e dei terminali nei tratti di prova selezionati ai fini delle prove di tenuta in cantiere.

Esiste, però, la norma 14239 che chiede espressamente di includere i componenti di linea all'interno del calcolo della superficie ai fini delle prove di tenuta, leggendo il componente stesso come semplice estensione in lunghezza del tratto di condotta che precede.

La norma 15727, relativa alla tenuta dei soli componenti di linea e terminali delle reti aerauliche, prescrive che sia utilizzata un'"area superficiale virtuale del prodotto" per determinare la classe di tenuta di un singolo componente, sempre considerevolmente maggiore rispetto alla superficie effettiva. Sempre la norma 15727 prevede che i componenti di linea e i terminali "possono" essere inseriti all'interno del tratto di prova durante le prove di tenuta in cantiere, anche se afferma esplicitamente che il suo comportamento "potrebbe" essere diverso rispetto alla certificazione di cui è dotato.

Ne consegue che un componente come una serranda tagliafuoco, fornita di certificazione in classe B ad esempio dopo essere stata testata con la norma 15727, potrebbe far risultare il tratto di prova in cui viene inserita al di fuori della classe di tenuta poiché, con l'utilizzo della 14239, la sua tenuta viene commisurata ad una superficie minore.

Altre considerazioni su differenze tra le norme potrebbero riguardare il rapporto tra giunzione trasversale e superficie dei tratti di prova, anch'esso diverso tra le norme stesse, oppure il tratto rettilineo minimo richiesto sempre nei tratti di prova.

Alla luce di quanto riportato, siamo del parere che il CEN riprenda il discorso della tenuta alle fughe d'aria e, dopo aver introdotto l'argomento in modo generico e a tratti confuso, riveda le norme stesse tentando una armonizzazione dei parametri in esse contenuti. ■

* *Franco Innocenzi,*
Consigliere AsAPIA
* *Alessandro Temperini,*
Segretario Generale AsAPIA
* *Vincenzo Veronesi,*
Consigliere AsAPIA

Determinazione della prestazione energetica per la classificazione dell'edificio

A completamento delle specifiche tecniche UNI/TS 11300 è stata pubblicata dal CTI una raccomandazione che fornisce chiarimenti sul metodo di calcolo per determinare il fabbisogno di energia primaria degli edifici in modo univoco e riproducibile. Vediamone gli aspetti principali

*di Luca Alberto Piterà**

A VALLE DEI LAVORI DI STESURA delle specifiche tecniche UNI/TS 11300 e relative parti, i gruppi di lavoro CTI coinvolti e coordinati dal GL 601 hanno elaborato una raccomandazione volta a completare ed integrare quanto già previsto dalle UNI/TS. In particolare la raccomandazione si focalizza sulla definizione di una modalità di valutazione dell'apporto da Fonti Energetiche Rinnovabili (FER) all'interno del Bilancio Energetico dell'edificio, dell'energia elettrica esportata e non prodotta all'interno del sito e, se prodotta da FER elettriche, le modalità di compensazione dei fabbisogni di energia elettrica dell'edificio.

I servizi energetici[1] a cui la raccomandazione si rivolge sono la determinazione:

- dell'energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione sia invernale sia estiva;
- dell'energia primaria non rinnovabile per la produzione di acqua calda sanitaria;
- dell'energia primaria non rinnovabile per la ventilazione meccanica;
- dell'energia primaria non rinnovabile

UNI 15603

La UNI EN 15603 definisce il fabbisogno di energia primaria non rinnovabile di un edificio come la differenza tra l'energia distribuita (in ingresso all'edificio) riferita al vettore i-esimo e l'energia esportata (in uscita dall'edificio) riferita al vettore i-esimo, entrambe moltiplicate per il rispettivo fattore di energia primaria per il vettore energetico distribuito/esportato, come mostrato dall'equazione 1.

$$E_P = \sum_i (E_{del,i} \cdot f_{P,del,i}) - \sum_i (E_{exp,i} \cdot f_{P,exp,i}) \qquad [1]$$

dove:

E_P è l'energia primaria non rinnovabile per ciascun vettore energetico[2] i, la normativa italiana identifica il fabbisogno di energia con la lettera Q, [kWh].

$E_{del,i}$ energia distribuita (in ingresso all'edificio) riferita al vettore i-esimo, [kWh].

$E_{exp,i}$ energia esportata (in uscita dall'edificio) riferita al vettore i-esimo, [kWh].

$f_{P,del,i}$ fattore di energia primaria per il vettore energetico distribuito i.

$f_{P,exp,i}$ fattore di energia primaria per il vettore energetico esportato i.

per l'illuminazione, settore residenziale escluso.

Fino all'uscita della raccomandazione CTI 14 non vi erano riferimenti univoci sui valori dei fattori di energia primaria da adottare, a parte quelli indicati a livello comunitario dalla UNI EN 15603 (riportati all'interno della Tabella 1), oppure da quelli indicati dalle singole Regioni all'interno dei loro Decreti Regionali di recepimento della Direttiva Europea (a titolo di esempio, in Tabella 2, i valori di regione Lombardia).

Nelle more della pubblicazione di disposizioni legislative in materia, la raccomandazione CTI fornisce indicazioni in maniera transitoria sui fattori di energia primaria indicati all'interno della tabella 3[4].

Fattori di conversione in energia primaria	f_p
Combustibili fossili (metano, gasolio, carbone, GPL)	1
Energia elettrica	2,18
Fonti rinnovabili:	
- legna, biomasse, RSU	0,5
- eolico, solare termico e fotovoltaico	0
Teleriscaldamento:	
- con caldaie	1.2*
- altri sistemi di generazione	**
Teleraffreddamento:	
- con refrigeratori industriali	0,5
- combinato con teleriscaldamento (trigenerazione)	0,4
- refrigeratori + free-cooling	0,3
- free-cooling (impiego di acqua di lago/fiume)	0,1
- calore di scarto di processo + frigoriferi assorbimento	0,05
* da utilizzarsi in assenza di dato dichiarato dal fornitore	
** utilizzare il dato dichiarato dal fornitore	

Tabella 1 – **Fattori di energia primaria definiti dalla UNI EN 15603[3]**

	Primary energy factors f_p		CO_2 production coefficient K
	Non-renewable	Total	kg/MWh
Fuel oil	1,35	1,35	330
Gas	1,36	1,36	277
Anthracite	1,19	1,19	394
Lignite	1,40	1,40	433
Coke	1,53	1,53	467
Wood shavings	0,06	1,06	4
Log	0,09	1,09	14
Beech log	0,07	1,07	13
Fir log	0,10	1,10	20
Electricity from hydraulic power plant	0,50	1,50	7
Electricity from nuclear power plant	2,80	2,80	16
Electricity from coal power plant	4,05	4,05	1340
Electricity Mix UCPTE	3,14	3,31	617

Tabella 2 – **Fattori di energia primaria definiti dal Decreto Regione Lombardia n.5736 del 11 giugno 2009 prospetto XXIX**

Vettore energetico	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	f_P
Gas naturale	1	0	1
GPL	1	0	1
Olio combustibile	1	0	1
Biomasse solide, liquide e gassose*	0,3	0,7	1
Energia elettrica da rete	2,174	0	2,174
Teleriscaldamento	**	-	-
* come definite dall'allegato X del D.Lgs 152 del 3 aprile 2006			
** valore dichiarato dal fornitore			

Tabella 3 – **Fattori di energia primaria dei vettori energetici**

Si ricorda che, come definito dalla UNI EN 15603, i fattori di energia primaria possono essere identici o diversi.

Nelle more di una regolamentazione legislativa l'energia esportata è identificata con due fattori di conversione in energia primaria, uno per il fotovoltaico ($f_{P,el,exp,PV} = 0$) e uno per cogenerazione alimentata da combustibili non rinnovabili ($f_{P,el,exp,CG} = (1/0,46) = 2,174$)

L'energia primaria non rinnovabile per singolo servizio globale dell'edificio è mutuata ed estesa per singolo servizio dalla equazione 1, come mostrato dall'equazione 2

$$Q_{P,nr,gl} = \sum Q_{P,nr,k} = Q_{P,nr,H} + Q_{P,nr,C} + Q_{P,nr,W} + Q_{P,nr,V} + Q_{P,nr,L} \qquad [2]$$

dove:

$Q_{P,nr,gl}$ è l'energia primaria non rinnovabile globale;

$Q_{P,nr,k}$ è l'energia primaria non rinnovabile per il servizio energetico k-esimo;

$Q_{P,nr,H}$ è l'energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale;

$Q_{P,nr,C}$ è l'energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione estiva;

$Q_{P,nr,W}$ è l'energia primaria non rinnovabile per la produzione di ACS;

$Q_{P,nr,V}$ è l'energia primaria non rinnovabile per la ventilazione;

$Q_{P,nr,L}$ è l'energia primaria non rinnovabile per l'illuminazione escluso il settore residenziale.

Ripartizione dei vettori energetici sia distribuiti sia esportati sui diversi servizi energetici:

- per ciascun generatore sarà ripartita in maniera proporzionale al fabbisogno di energia utile per la climatizzazione estiva o invernale, fornita in uscita al generatore per ciascun servizio e su base mensile, per i vettori energetici distribuiti;
- in maniera proporzionale ai fabbisogni di energia del medesimo vettore energetico di ciascun servizio su base mensile, per i vettori energetici esportati;
- il valore annuo dell'energia primaria per singolo servizio è effettuato secondo l'equazione 1.

La determinazione del fabbisogno globale di energia primaria dell'edificio calcolato su base mensile per vettore energetico per singolo servizio, si articola nelle seguenti fasi, come illustrato dalla Figura 1

Fabbisogno di energia dell'edificio

Se utilizziamo le specifiche tecniche UNI/TS 11300 e relative parti è possibile determinare su base mensile il fabbisogno di energia sia termica sia elettrica per ciascun servizio energetico su base mensile.

Il fabbisogno di energia netto richiesto dall'edificio per mantenere le condizioni di comfort termoigrometrico, di qualità dell'aria interna, il fabbisogno di acqua calda sanitaria e illuminazione trovano risposta nelle seguenti parti

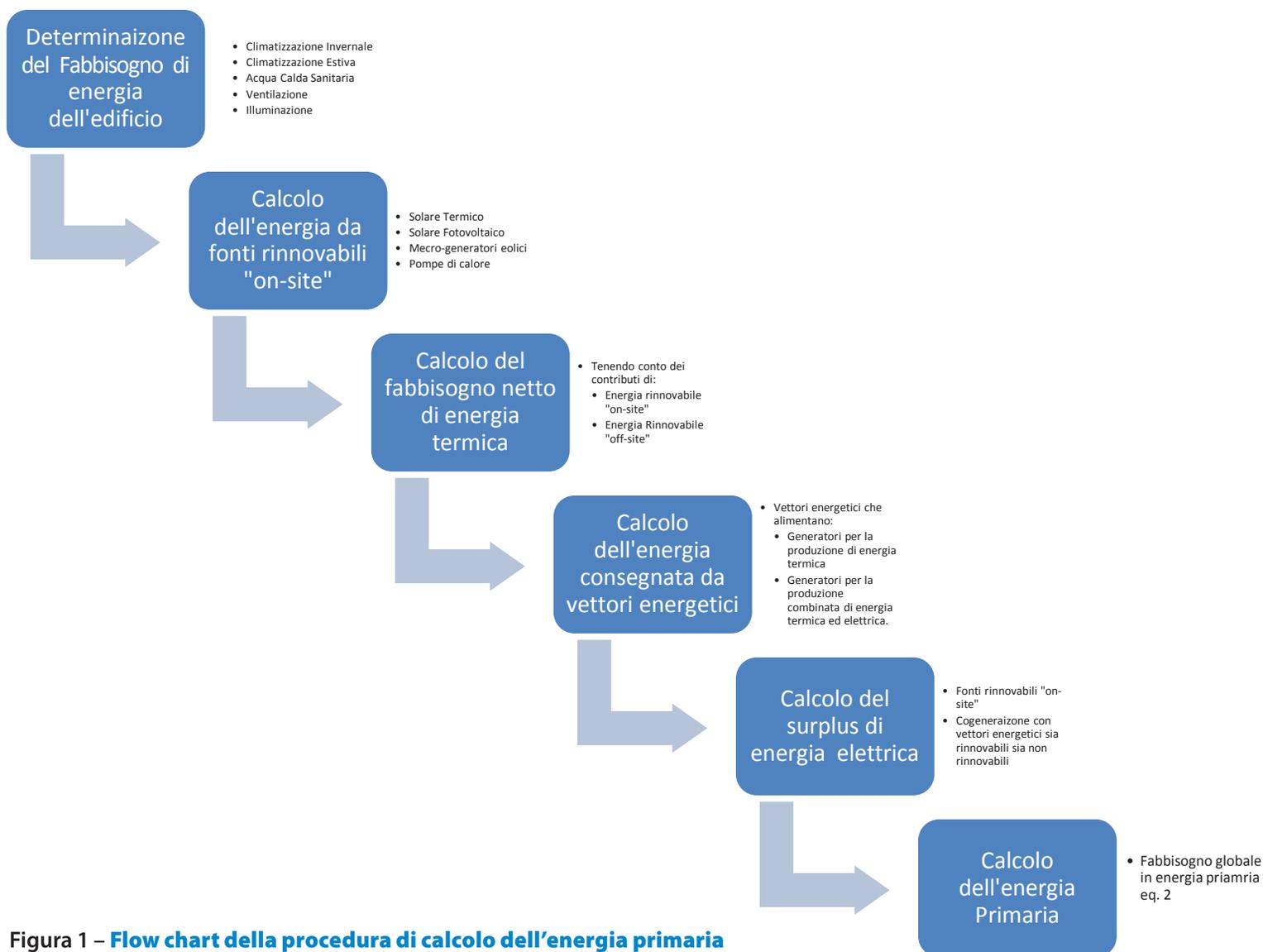



Figura 1 – Flow chart della procedura di calcolo dell'energia primaria

della UNI/TS 11300:

- Climatizzazione invernale ($Q_{H,nd}$): UNI/TS 11300-1: 2008 equazione 1.
- Climatizzazione estiva ($Q_{C,nd}$): UNI/TS 11300-1: 2008 equazione 2.
- Acqua Calda Sanitaria ($Q_{W,nd}$): UNI/TS 11300-2:2008 equazione 4, si precisa che la UNI/TS utilizza una simbologia per il fabbisogno di energia per l'acqua calda sanitaria, diversa rispetto alla raccomandazione, $Q_{h,W}$.
- Ventilazione ($Q_{H,ve}$): UNI/TS 11300-1: 2008, equazione 4.

Tale fabbisogno secondo quanto previsto dalla UNI/TS 11300-2 non tiene conto:

- dell'energia recuperata all'interno dei singoli servizi.
- dell'energia recuperata da altro servizio nel caso in cui il recupero sia utilizzato direttamente negli ambienti ossia a monte della distribuzione.
- dei recuperi da altri servizi, che non avvengano direttamente negli ambienti e attivi contemporaneamente ai servizi energetici. In tal caso l'energia recuperata deve essere considerata come una riduzione di energia richiesta alla generazione.

Le perdite dell'impianto (al netto dei recuperi) per i singoli servizi trovano risposta nelle seguenti parti della UNI/TS 11300:

- Climatizzazione invernale ($Q_{H,ls,ngn}$): UNI/TS 11300-2:2008, relative alle perdite di emissione, distribuzione ed accumulo, limitatamente al circuito idronico.
- Climatizzazione estiva ($Q_{C,ls,ngn}$): UNI/TS 11300-3:2008 relative alle perdite di emissione, distribuzione ed accumulo, limitatamente al circuito idronico, calcolato secondo l'equazione 3 escludendo il termine $Q_{C,nd,k}$.
- Acqua Calda Sanitaria ($Q_{W,ls,ngn}$): UNI/TS 11300-2:2008 relative alle perdite di erogazione, distribuzione ed accumulo.

Il fabbisogno di energia termica utile in uscita dal generatore per i singoli servizi trovano risposta nelle seguenti parti della UNI/TS 11300:

- Climatizzazione invernale ($Q_{H,gn,out}$): UNI/TS 11300-2:2008, equazione B.26.
- Climatizzazione estiva ($Q_{C,gn,out}$): UNI/TS 11300-3:2008 equivalente alla somma dei termini $Q_{Cr,k,x}$ + $Q_{v,k,x}$ (equazione 1).
- Acqua Calda Sanitaria ($Q_{W,gn,out}$): UNI/TS 11300-2:2008.

Il fabbisogno di energia elettrica per i singoli servizi trova risposta nelle seguenti parti della UNI/TS 11300:

- Climatizzazione invernale ($Q_{H,aux,el,ngn}$): UNI/TS 11300-2:2008.
- Climatizzazione estiva ($Q_{C,aux,el,ngn}$): UNI/TS 11300-3:2008 equivalente all'equazione 9 escludendo gli ausiliari elettrici di generazione.
- Acqua Calda Sanitaria ($Q_{W,aux,el,ngn}$): UNI/TS 11300-2:2008.
- Ventilazione ($Q_{V,el}$): UNI/TS 11300-2:2008, secondo quanto previsto dal punto 6.7.3, si tiene conto solo del fabbisogno elettrico dei ventilatori.
- Illuminazione ($Q_{L,el}$): il calcolo è contenuto all'interno della UNI EN 15193, nella revisione della UNI/TS 11300-2 è stata predisposta un'appendice normativa sul calcolo del fabbisogno di energia elettrica per questo servizio.

Di conseguenza il fabbisogno di energia elettrica per il singolo servizio è dato dall'equazione 3.

$$Q_{el,in,gl,m} = \sum_k Q_{k,aux,el,ngn,m} + \sum_k Q_{k,aux,el,gn,m} + \sum_k Q_{k,el,ngn,m} \quad [kWh] \qquad [3]$$

dove:

$Q_{k,aux,el,ngn}$ Fabbisogni elettrici degli ausiliari esclusi quelli di generazione;

$Q_{k,aux,el,gn}$ Fabbisogni elettrici degli ausiliari di generazione;

$Q_{k,el,ngn}$ Fabbisogni elettrici in ingresso dei generatori (ad esempio pompe di calore elettriche).

ALCUNE DEFINIZIONI FONDAMENTALI

Si ricordano per completezza le seguenti definizioni:

- ***Energia consegnata:*** **energia espressa per vettore energetico finale, fornita al confine del sistema agli impianti tecnici per produrre energia termica o elettrica per i servizi energetici dell'edificio.**
- ***Energia rinnovabile off-site:*** **energia termica utile o energia elettrica prodotte attraverso vettori energetici rinnovabili.**
- ***Energia non rinnovabile:*** **energia prelevata da una fonte soggetta ad esaurimento a seguito dell'estrazione.**
- ***Fattore di conversione in energia primaria:*** **rapporto adimensionale che indica la quantità di energia primaria impiegata per produrre un'unità di energia fornita, per un dato vettore energetico; tiene conto dell'energia necessaria per l'estrazione, il processamento, lo stoccaggio, il trasporto e, nel caso dell'energia elettrica, del rendimento medio del sistema di generazione e delle perdite medie di trasmissione del sistema elettrico nazionale e, nel caso di teleriscaldamento, delle perdite medie di distribuzione della rete.**
- ***Fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile (nren):*** **per un dato vettore energetico è il rapporto tra energia primaria non rinnovabile ed energia fornita, nel quale l'energia primaria è quella richiesta per produrre una unità di energia fornita, tenendo conto delle perdite di estrazione, trattamento, stoccaggio, trasporto, conversione o trasformazione, trasmissione o distribuzione e quanto altro necessario per consegnare l'energia fornita al confine energetico del sistema.**
- ***Fattore di conversione in energia primaria rinnovabile (ren):*** **per un dato vettore energetico è il rapporto tra energia primaria rinnovabile ed energia fornita, nel quale l'energia primaria è quella richiesta per produrre una unità di energia fornita, tenendo conto delle perdite di estrazione, trattamento, stoccaggio, trasporto, conversione o trasformazione, trasmissione o distribuzione e quanto altro necessario per consegnare l'energia fornita al confine energetico del sistema.**

Fonti rinnovabili "on-site"

Per fonti rinnovabili "on-site" si intende energia solare captata entro il confine energetico del sistema e convertita in energia elettrica o in energia termica utile ed energia aerotermica, geotermica, idrotermica a bassa entalpia prelevata entro il confine del sistema e riqualificata in energia termica utile ad entalpia più elevata mediante pompa di calore.

Le tecnologie che utilizzano queste fonti rinnovabili sono le seguenti:

- collettori solari termici che captano energia solare entro il confine del sistema e la trasformano in energia termica utile;
- pannelli fotovoltaici che captano energia solare entro il confine del sistema e la trasformano in energia elettrica;
- micro-generatori eolici o eventuali altri sistemi di generazione "on site" che trasformano l'energia meccanica in energia elettrica;
- pompa di calore che prelevano energia entro il confine del sistema da fonte aerotermica, geotermica, idrotermica utilizzata direttamente oppure riqualificata, in energia a più elevata entalpia (ad esempio con unità esterne per prelievo di energia dall'aria, sonde geotermiche per prelievo di energia dal terreno, ecc.).

Il calcolo dell'energia sia termica sia elettrica, prodotta da tali tecnologie si effettua secondo la UNI/TS 11300-4.

Fabbisogno netto di energia

L'energia termica prodotta dai sistemi contenuti nel paragrafo precedente si inserisce nella procedura di calcolo riducendo il fabbisogno di energia termica richiesto al generatore ovvero in uscita al generatore. L'energia elettrica prodotta dai sistemi del paragrafo precedente viene sottratta al fabbisogno mensile di energia elettrica riducendo o annullando il fabbisogno consegnato da rete oppure dà luogo ad una sovrapproduzione esportabile. In caso l'energia rinnovabile interessi più servizi, tale energia viene ripartita tra i servizi in proporzione al fabbisogno di energia termica o elettrica in ingresso di ciascun servizio.

Vettori energetici

Per vettore energetico si intende una sostanza o una energia fornita dall'esterno del confine del sistema per il soddisfacimento del fabbisogno energetico dell'edificio. Tale energia consegnata viene normalmente differenziata in energia non rinnovabile e rinnovabile in base ai rispettivi fattori di conversione in energia primaria del vettore energetico (vedi Tabella 3).

Vengono escluse le esportazioni di energia termica attraverso il confine dell'edificio in quanto, per la UNI/TS 11300-1, il fabbisogno di energia termico richiesto al generatore è quello richiesto dal fabbricato o dai fabbricati (sistema edificio-impianto) compresi entro il confine dell'edificio. L'eventuale energia termica fornita da Teleriscaldamento come vettore energetico finale non è esportabile.

Tali vettori energetici possono alimentare:

1. **Generatori per la produzione della sola energia termica**

   L'energia termica utile netta richiesta in uscita dai generatori si calcola, come dall'equazione 4, deducendo dal fabbisogno mensile del servizio energetico interessato la quota di energia rinnovabile "on-site".

   $Q_{k,i,gn\ out,net,m} = Q_{k,d,in,i,m} - Q_{k,os,m}$ [kWh] [4]

   Per le sole pompe di calore l'equazione 4 diventa:

   $Q_{k,i,gn\ out,net,m} = Q_{k,d,in,i,m}$ [kWh] [5]

   Le parti della UNI/TS 11300 da utilizzare per la determinazione del fabbisogno di energia all'ingresso dei generatori sono:

   - Parte 2 e 4 per i generatori a fiamma utilizzanti combustibili gassosi, liquidi e solidi.
   - Parte 3 e 4 per i generatori non compresi nel punto precedente e le pompe di calore.

2. **Generatori per la produzione combinata sia di energia termica sia elettrica.**

   Vengono presi dalla UNI/TS 11300-4 in considerazione sistemi cogenerativi con le seguenti caratteristiche:

   - di potenza elettrica minore uguale a 1000 kW alimentati con combustibili liquidi o gassosi fossili o con biogas e bioliquidi;
   - le unità cogenerative connesse in parallelo alla rete elettrica pubblica sono escluse;
   - la regolazione della sezione cogenerativa sia esclusivamente in funzione del fabbisogno di calore in ingresso al sottosistema di distribuzione (modalità termico segue);
   - tutta l'energia termica prodotta in cogenerazione sia effettivamente utilizzata, ovvero non sia previsto l'intervento di sistemi per la dissipazione del calore prodotto durante il normale esercizio dell'impianto.

   Sono esclusi dall'ambito di applicazione della presente specifica tecnica:

   - gli impianti ad isola, ossia non connessi alla rete elettrica pubblica;
   - gli impianti connessi in parallelo rete provvisti di sistemi di dissipazione del calore prodotto dal motore primo, ad eccezione di quegli impianti ove i sistemi di dissipazione vengano abilitati solo durante il periodo di commutazione ad isola, in caso di mancanza di tensione della rete pubblica (impianti funzionanti in continuo, ma in grado di assicurare anche la continuità elettrica ad una sezione privilegiata della rete dell'edificio o complesso di edifici);
   - gli impianti serviti da unità di cogenerazione destinati alla generazione simultanea di energia

ESCLUSA LA COGENERAZIONE DA COMBUSTIBILI RINNOVABILI

La raccomandazione del CTI non considera unità cogenerative alimentate da combustibili rinnovabili di conseguenza la procedura di calcolo per unità cogenerative, alimentata da combustibili non rinnovabili, è quella prevista dalla UNI/TS 11330-4

1. **si calcola il fabbisogno mensile di energia in ingresso al cogeneratore per la combustione richiesto dal vettore non rinnovabile i;**
2. **si calcola l'energia elettrica prodotta mensilmente al netto del consumo degli ausiliari elettrici indipendenti;**
3. **si calcola l'energia primaria mensile in ingresso al cogeneratore deducendo dal consumo effettivo la produzione netta di energia elettrica calcolata al punto 2 con il fattore di energia elettrica esportata da cogenerazione indicato in tabella 3;**
4. **ai fini della determinazione della energia elettrica consegnata da rete non si tiene conto dell'energia elettrica netta cogenerata e il fabbisogno elettrico dell'edificio viene considerato fornito da rete.**

termica e meccanica (per esempio pompe di calore azionate da motori endotermici);

- gli impianti a ciclo Rankine a vapore o a fluido organico per la produzione di energia elettrica e recupero di calore.

Le unità cogenerative sono classificate in base alla:

- Tipologia di motore primo:
  - motore a combustione interna (ciclo Otto e ciclo Diesel);
  - turbina a gas con recupero del calore dei gas di scarico;
  - altre tipologie (motori a combustione esterna con ciclo Stirling, celle a combustibile, ecc.).
- Modalità di funzionamento:
  - regime a punto fisso (funzionamento on-off, senza modulazione del carico);
  - modulazione del carico con variazione della potenza elettrica erogata, dalla nominale alla minima tecnica possibile.
- Tipologia di circuito idraulico di recupero termico:
  - recupero costante e non modificabile;
  - con by-pass sul recupero fumi, o altro dispositivo che permetta di non recuperare una porzione ben definita dell'energia termica prodotta, la quale, a by-pass aperto, viene dissipata in atmosfera.

Energia elettrica

Il fabbisogno di energia elettrica mensili può essere coperto o annullato attraverso energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili "on-site", con cogenerazione con vettori energetici non rinnovabili o vettori energetici rinnovabili.

Secondo l'equazione 3 si calcola il fabbisogno globale di energia elettrica espresso in kWh $Q_{el,in,m}$. in generale l'energia elettrica prodotta da fonti e vettori rinnovabili si calcola secondo l'equazione 6

$$Q_{el,prod,ren,m} = Q_{el,prod,os,m} + Q_{el,prod,ofs,m} \quad [kWh] \quad [6]$$

dove:

$Q_{el,prod,os,m}$ è l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili "on site" [kWh];

$Q_{el,prod,ofs,m}$ è l'energia elettrica prodotta da cogenerazione con vettori rinnovabili "off site" [kWh].

Di conseguenza per quanto detto in precedenza: $Q_{el,prod,ren,m} = Q_{el,prod,os,m}$

Nel caso nello stesso edificio vi siamo più sistemi alimentati da fonti rinnovabili "on-site" e cogeneratori alimentati con vettori energetici rinnovabili, per la copertura del fabbisogno di energia elettrica dell'edificio deve essere utilizzata prioritariamente l'energia elettrica da fonti rinnovabili "on-site", come il fotovoltaico.

L'energia utilizzata è data da:

$$Q_{el,used,m} = \min(Q_{el,in,m} ; Q_{el,prod,ren,m}) \quad [kWh] \quad [7]$$

L'energia distribuita è data da:

$$Q_{el,del,gross,m} = \min(Q_{el,in,m} ; Q_{el,used,m}) \quad [kWh] \quad [8]$$

Il surplus (nel caso si produca più energia rispetto al fabbisogno) è dato da:

$$Q_{el,surplus,m} = (Q_{el,prod,ren,m} - Q_{el,used,m}) \quad [kWh] \quad [9]$$

Il fabbisogno annuo di energia elettrica, dato dalla somma dei contributi mensili, è dato da:

$$Q_{el,surplus,an} = \sum_m(Q_{el,in,m}) \quad [kWh] \quad [10]$$

L'energia prodotta annualmente da fonti rinnovabili e/o vettori energetici rinnovabili è data da:

$$Q_{el,prod,ren,m} = \sum_m(Q_{el,prod,ren,m}) \quad [kWh] \quad [11]$$

L'energia utilizzata annualmente è data da:

$$Q_{el,used,m} = \sum_m(Q_{el,used,m}) \quad [kWh] \quad [12]$$

L'energia consegnata lorda annualmente è data da:

$$Q_{el,del,gross,m} = \sum_m(Q_{el,del,gross,m}) \quad [kWh] \quad [13]$$

Il surplus annuo è dato da:

$$Q_{el,surplus,m} = \sum_m(Q_{el,surplus,m}) \quad [kWh] \quad [14]$$

L'energia reimportata annua è data da:

$$Q_{el,redel,an} = \min(Q_{el,del,gross,an} ; Q_{el,surplus,m}) \quad [kWh] \quad [15]$$

Nelle more di una regolamentazione legislativa per l'energia temporaneamente esportata e riconsegnata su base annua, il fattore di conversione in energia primaria $f_{P,el,redel}$ è pari a 0.

L'energia esportata annua è data da:

$$Q_{el,exp,an} = (Q_{el,surplus,an} - Q_{el,redel,an}) \quad [kWh] \quad [16]$$

L'energia primaria elettrica si calcola secondo l'equazione 17

$$Q_{P,el} = (f_{P,del,el} \cdot Q_{el,del,gross,an}) - (f_{P,redel,el} \cdot Q_{el,redel,an}) - (f_{P,exp,el} \cdot Q_{el,exp,an}) \quad [kWh] \quad [17]$$

Per ripartire mensilmente la quota di energia annuale reimportata si adotta l'equazione 18

$$Q_{el,redel,m} = Q_{el,redel,an} \cdot Q_{el,del,gross,m}/Q_{el,del,gross,an} \quad [kWh] \quad [18]$$

Da cui si può dedurre il valore di energia consegnata netta:

$$Q_{P,el} = Q_{el,del,gross,m} - Q_{el,redel,m} \quad [kWh] \quad [19]$$

Calcolo dell'energia primaria

L'energia termica per ciascun servizio viene calcolata come sommatoria dei contributi mensili ad esclusione dell'energia elettrica per la quale il valore in energia primaria si determina con l'equazione 17. Si passa successivamente alle ripartizioni dell'energia elettrica consegnata e dell'energia elettrica esportata.

Il valore dell'energia distribuita netta annua deve essere ripartito sui rispettivi servizi in base ai rispettivi consumi. Il valore globale viene calcolato secondo l'equazione 2, tenendo conto dei rispettivi fattori di conversione in energia primaria non rinnovabile contenuti nella tabella 3. ■

* *Ing. Luca A. Piterà,* Segretario Tecnico AiCARR

NOTE

1 Servizio fornito dagli impianti tecnici per rispondere al fabbisogno energetico dell'edificio.
2 Sostanza o energia fornite dall'esterno del confine del sistema per il soddisfacimento del fabbisogno energetico dell'edificio.
3 UCPTE: Union pour la coordination de la production et du transport de l'életricité, following countries were members of the union in 1994: Belgium, Germany, France, Greece, Italy, Ex-Jugoslavia (Bosnia/Herzegowina, Croatia, Slowenia, and Rest-Jugoslavia), Luxemburg, Netherlands, Austria, Portugal, Switzerland, Spain.
4 Tali fattori in attesa di pertinenti disposizioni legislative, non tengono conto delle perdite di estrazione, trattamento, stoccaggio, trasporto, conversione o trasformazione, trasmissione o distribuzione e quanto altro necessario per consegnare l'energia al confine energetico del sistema.

AiCARR informa

a cura di Lucia Kern

Entro il 28 maggio gli abstract per il 31° Convegno di Bologna (Saie, 17 ottobre)

"La gestione energetica del patrimonio edilizio pubblico: strategie ed esperienze" è il tema intorno al quale si sviluppa l'edizione 2013 del 31° Convegno di Bologna, in calendario il prossimo 17 ottobre nell'ambito di Saie.
L'argomento nasce dalla considerazione che i patrimoni edilizi di proprietà e/o ad uso delle amministrazioni pubbliche, quali scuole e uffici, sono in gran parte vetusti e caratterizzati da scarse prestazioni energetiche dell'involucro edilizio, impianti obsoleti che presentano bassi rendimenti stagionali ed elevate immissioni inquinanti in atmosfera, modalità di controllo, gestione e conduzione spesso non coerenti con le attuali esigenze di risparmio energetico e di comfort. Queste caratteristiche portano ad una esigenza sempre più sentita da parte delle amministrazioni locali di identificare percorsi sostenibili, anche dal punto di vista economico, per ottimizzare interventi di recupero energetico sugli edifici esistenti e attualizzare le modalità di gestione degli impianti di climatizzazione e produzione acqua calda sanitaria. A ciò si affiancano i nuovi interventi di ricostruzione o recupero di edifici a uso pubblico, a seguito del sisma che ha interessato lo scorso anno l'Emilia Romagna.
In questa cornice, il Convegno intende dare risalto ad aspetti particolari: la diagnosi energetica, uno dei percorsi fondamentali per individuare le strategie di intervento sul patrimonio esistente; le soluzioni di intervento su involucro ed impianti; le soluzioni impiantistiche che prevedono l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, affiancate ad una analisi di sostenibilità tecnico economica; la gestione del sistema edificio-impianto per la minimizzazione dei consumi e l'ottimizzazione dell'efficienza degli impianti; gli aspetti tecnico-amministrativi (appalti pubblici, capitolati prestazionali, incentivi fiscali).
Poiché l'argomento trattato richiede oggi elevate professionalità e competenze interdisciplinari, il Convegno interessa molteplici realtà: gli enti pubblici, (Stato, Regioni, Provincie, Comuni) proprietari o utilizzatori del patrimonio edilizio, figure professionali ed enti privati, (Energy manager, progettisti, tecnici specializzati, società di gestione energia), enti di ricerca e sviluppo.
AiCARR invita tutti coloro che desiderano contribuire al Convegno attraverso la presentazione di esperienze applicative a inviare il proprio abstract entro il 28 maggio attraverso il sito.
La partecipazione al Convegno è gratuita per i Soci AiCARR in regola con il pagamento della quota.

A breve l'appuntamento con il 30° Convegno di Padova (Villa Ottoboni, 30 maggio)

La tecnologia della pompa di calore è in linea con le richieste di risparmio ed efficienza energetica. Ormai non solo il progettista e l'installatore, ma anche l'utente finale hanno ben presenti le possibilità offerte da questa tecnologia in termini di risparmio energetico, comfort, sostenibilità.
Al fine di ottenere i migliori risultati, è però indispensabile che sia la progettazione che l'installazione e la manutenzione siano operate a regola d'arte.
Date tali premesse, il 30° Convegno di Padova "Innovazione e tendenze nella tecnologia e nelle applicazioni delle pompe di calore", focalizzerà l'attenzione su un tema che coinvolge i molteplici aspetti della progettazione, realizzazione e gestione di un impianto di climatizzazione a pompa di calore e che riguarda tutti i componenti di impianto, con un'attenzione speciale sia al funzionamento ai carichi parziali che alla gestione degli ausiliari per aumentare l'efficienza energetica e migliorare le prestazioni in condizioni sia di riscaldamento che di raffrescamento.
L'obiettivo è garantire le condizioni di benessere indoor con un impiego di energia e un rilascio di emissioni inferiori al passato, nell'ottica della sostenibilità ambientale.
L'argomento ha sollevato un particolare interesse fra gli addetti ai lavori: sono circa venticinque le relazioni che verranno presentate all'evento e, al fine di permettere ai partecipanti di conoscere al meglio tutti i lavori proposti, è prevista una Sessione Poster, che si andrà ad affiancare al programma di relazioni libere.
Le quattro relazioni a invito, affidate a qualificati esperti di settore, saranno:
"Evoluzione normativa e legislativa sulle pompe di calore", Paolo Baggio, Università di Trento
"Applicazioni delle pompe di calore nel settore del terziario avanzato", Matteo Bo, Prodim Srl, Torino
"Sviluppi nelle tecnologie ad assorbimento e adsorbimento", Giovanni Antonio Longo, Università di Padova
"Stato dell'arte nella progettazione e costruzione delle pompe di calore a compressione", Luca Stefanutti, libero professionista.
Il Convegno sarà introdotto dal Presidente AiCARR Michele Vio, che presenterà anche la relazione dal titolo "La pompa di calore nel retrofit di edifici esistenti con impianti a radiatori: opportunità e sviluppi tecnologici".
Ricordiamo che la partecipazione è gratuita per i Soci in regola con la quota associativa.

Igiene e manutenzione degli impianti: pronti per la nuova Procedura operativa?

La figura dell'esperto in manutenzione ordinaria degli impianti di climatizzazione si conferma un punto di riferimento indispensabile nel settore della climatizzazione in seguito all'approvazione, lo scorso febbraio nell'ambito della Conferenza Stato-Regioni, della Procedura operativa per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria, realizzata dalla Commissione consultiva permanente per la salute e sicurezza sul lavoro.
Il documento integra le indicazioni delle leggi regionali, delle linee guida nazionali e delle norme tecniche in materia, fornendo al datore di lavoro indicazioni pratiche per la valutazione e gestione dei rischi correlati all'igiene degli impianti di trattamento aria e per la pianificazione degli interventi di manutenzione. Il datore di lavoro è obbligato a provvedere a tali interventi in base all'art. 64 del D.Lgs. 81/2008, che prevede, in caso di inottemperanza, gravi sanzioni, anche penali.
La nuova Procedura si applica a "tutti gli impianti di trattamento dell'aria, a servizio di ambienti di lavoro chiusi, destinati a garantire il benessere termo-igrometrico degli occupanti, la movimentazione e la qualità dell'aria". Le operazioni di pulizia e manutenzione sono affidate a personale incaricato della manutenzione ordinaria, che dev'essere "adeguatamente formato". Per i requisiti della formazione — così come per altri aspetti, quale l'istituzione di un registro degli interventi effettuati sull'impianto — la Procedura rimanda alle "Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva per gli impianti di climatizzazione" (Ministero della Salute – Accordo Stato-Regioni Provv. 05/10/2006 – G.U. 03/11/2006).
Il nuovo documento ha dunque una duplice valenza: da un lato, garantisce adeguate condizioni igieniche ai lavoratori, rendendo, grazie a indicazioni chiare e univoche, più agevole il compito del datore di lavoro

in ottemperanza all'art. 64 del D.Lgs. 81/2008. Dall'altro, pone in primo piano la figura — e la formazione — del personale operativo.
A questo proposito, AiCARR, in anticipo sui tempi, propone già dal 2012 **il percorso specialistico "Igiene, ispezione e manutenzione degli impianti di climatizzazione"**, che prevede una formazione più ampia e articolata di quella richiesta dalla procedura, con un corso di 5 giornate per la Formazione di figure di Categoria B (formazione per operazioni semplici), seguito da un ulteriore corso di tre giornate per la formazione di figure di Categoria A (responsabili dell'igiene). Ora più che mai è importante che chi opera nell'ambito dell'igiene e manutenzione degli impianti possa avvalersi di una formazione ragionata, completa ed autorevole: il percorso AiCARR può contare sull'esperienza dell'Associazione, che ha contribuito alla stesura delle "Linee guida per la definizione di protocolli tecnici di manutenzione predittiva per gli impianti di climatizzazione", e sulla presenza in qualità di docenti di esperti INAIL, AIISA e AS.A.P.I.A.

Il calendario
- **Modulo MA01** (Formazione di figure di Categoria B e prima parte formazione di figure di Categoria A): **4-5 giugno / 2-3-4 luglio**
- **Modulo MA02** (seconda parte formazione di figure di Categoria B): **3-4-5 dicembre**
- **Test di autovalutazione online** per l'ingresso al modulo MA01: martedì 21 maggio ore 17,00 – venerdì 24 maggio, ore 13,30

Certificazione F-gas: le nuove scadenze

Il Ministero dell'Ambiente ha differito di 60 giorni il termine per l'iscrizione al Registro nazionale delle persone e delle imprese certificate, precedentemente fissato per il 12 aprile. Gli operatori addetti all'installazione, manutenzione o riparazione delle apparecchiature contenenti gas fluorurati, così come le aziende del settore, hanno dunque due mesi di tempo in più per l'iscrizione e per la richiesta alla Camera di Commercio del certificato provvisorio, che consente di operare per 6 mesi dalla data del rilascio. A partire da tale data, i frigoristi hanno poi 6 mesi per sostenere l'esame teorico/pratico per l'ottenimento del certificato definitivo: alla scadenza del certificato provvisorio, chi non sarà in possesso della certificazione definitiva si troverà nell'impossibilità di svolgere la professione.
AiCARR e ICMQ (Istituto di Certificazione e Marchio Qualità per prodotti e servizi per le costruzioni), di cui è l'Associazione è Organo di Valutazione, organizzano in tutta Italia una serie di sessioni di esami di certificazione. ICMQ è organismo accreditato ACCREDIA ed è designato dal ministero dell'Ambiente per effettuare la certificazione degli addetti e delle imprese.
L'esame ha la durata di una giornata ed è costituito da una prova teorica e da una prova pratica, così come richiesto dal Regolamento n. 303/2008 della Commissione delle Comunità Europee che individua, anche, i requisiti minimi relativi alle competenze e conoscenze che devono essere esaminate.
In preparazione all'esame, AiCARR propone anche un corso propedeutico, snello e completo. Il corso non è obbligatorio per accedere alla prova ma è molto utile in quanto approfondisce aspetti sia pratici sia teorici legati all'esame ed è strutturato in modo da offrire, secondo gli elevati standard qualitativi di AiCARR Formazione, un'occasione di aggiornamento unica per incrementare la propria professionalità e lavorare in piena sicurezza.

Il programma del corso
- **1ª giornata** (8 ore): Legislazione e normativa vigente ai sensi del Regolamento CE 842 e Regolamento CE 303. Termodinamica dei cicli frigoriferi.
- **2ª giornata** (8 ore): Componenti di circuiti frigoriferi e strumentazione di misura da utilizzare ai fini dei controlli. Installazione e messa in funzione di impianti. Controlli e procedure da effettuarsi prima di mettere in funzione l'impianto, dopo un arresto prolungato, in manutenzione ordinaria, straordinaria e durante il normale funzionamento.

Per il calendario aggiornato di corsi ed esami vi invitiamo a consultare il sito.

La sesta edizione del corso "Impianti termici e di climatizzazione per le strutture sanitarie" (Milano, dal 24 settembre)

Chi opera nelle strutture sanitarie ha necessità di conoscere bene caratteristiche, funzionamento e criticità delle più diffuse tipologie di impianti termici e di climatizzazione, per svolgere con efficacia le azioni di vigilanza e controllo, prevenire i rischi igienico-sanitari e monitorarne e migliorarne la gestione e manutenzione. Per queste figure professionali è anche indispensabile sapere come sono costruiti tali impianti ed essere consapevoli dei principi in base ai quali funzionano per garantire il comfort ambientale.
Anche per il 2013 AiCARR ripropone, dopo cinque edizioni con ottimi riscontri da parte dei partecipanti, il corso base teorico-applicativo "Impianti termici e di climatizzazione per le strutture sanitarie", dedicato agli operatori degli Uffici Tecnici delle strutture sanitarie, al personale di ASL e altre istituzioni con compiti di vigilanza e controllo e a chi si occupa di gestione e manutenzione degli impianti tecnologici in strutture ospedaliere.
Strutturato nei due moduli SA01 e SA02, di due giornate ciascuno per complessive 32 ore di lezione, il corso: fornisce nozioni di base sul comfort termoigrometrico e sul trattamento dell'aria e dell'acqua; illustra i principi di funzionamento, le caratteristiche costruttive e le più diffuse applicazioni in ambito sanitario degli impianti termici, di climatizzazione e di preparazione di acqua calda sanitaria; evidenzia le norme di riferimento e le procedure indispensabili per ridurre i rischi connessi al funzionamento degli impianti; presenta i criteri essenziali per la scelta delle più adeguate politiche di gestione e manutenzione degli impianti; analizza le principali soluzioni e strategie utili al contenimento dei consumi energetici; offre i riferimenti bibliografici essenziali per l'approfondimento delle tematiche trattate.

Il calendario
- **24 e 25 settembre: Impianti di climatizzazione e architettura dei sistemi impiantistici (modulo SA01)**
Argomenti principali: I fondamenti dei sistemi di climatizzazione – Le trasformazioni dell'aria umida – Comfort termoigrometrico e requisiti microclimatici – Aria e contaminanti: ventilazione per la tutela della salute e per il comfort – Centrali per il trattamento dell'aria e loro componenti – Caratteristiche dei sistemi e dei componenti per la distribuzione e la diffusione dell'aria – Gli impianti di climatizzazione per le strutture sanitarie – Procedure per l'avviamento e il collaudo degli impianti di climatizzazione
- **15 e 16 ottobre: Centrali termofrigorifere, idriche e acqua calda sanitaria – Trattamento acqua – Conduzione e manutenzione (modulo SA02)**
Argomenti principali: Generatori di calore ad acqua, bruciatori, stoccaggio ed alimentazione combustibili liquidi – Cenni alle norme di sicurezza – Primi fondamenti sulle macchine frigorifere – Impianti idricosanitari, di pressurizzazione, stoccaggio, preparazione e distribuzione dell'acqua di consumo – Impianti di trattamento dell'acqua. Controllo della "Legionella Pneumophila" – Valutazione delle esigenze manutentive e di conduzione – Scelta delle politiche di manutenzione.

I prossimi appuntamenti con il percorso Approfondimenti

Hanno preso il via lo scorso 10 aprile alla Scuola di Climatizzazione i moduli del Percorso Approfondimenti, quindici corsi di una giornata su tematiche di fondamentale interesse per il progettista e, più in generale, per l'esperto di sistemi impiantistici. I corsi sono dedicati a chi, già esperto, sceglie di mantenersi costantemente aggiornato per incrementare la propria competitività e professionalità e a chi ha seguito i Fondamenti e desidera entrare dettagliatamente nel merito di alcune tematiche di interesse.
Questi i prossimi corsi in calendario:

ES1A	Laboratorio di progettazione impianti di riscaldamento	Mer. 08/05/2013
ES2A	Laboratorio di progettazione impianti di climatizzazione tutt'aria	Gio. 09/05/2013
ES3A	Laboratorio di progettazione impianti di climatizzazione misti	Ven. 10/05/2013
EE2A	La specifica tecnica UNI TS 11300 – Parte 1 e 2	Mar. 14/05/2013
EE3A	La specifica tecnica UNI TS 11300 – Parte 4	Mer. 15/05/2013
EE5A	Diagnosi energetica	Gio. 16/05/2013
PC1A	Pompe di calore: dimensionamento e applicazioni	Ven. 21/05/2013
ER3A	Geotermia e pompe di calore: fondamenti	Mer. 22/05/2013
ER4A	Il dimensionamento degli impianti geotermici	Gio. 23/05/2013
RE2A	Sistemi di regolazione automatica e reti di comunicazione	Mer. 12/06/2013
ACQ1	L'acqua negli impianti civili e industriali	Mar. 13/06/2013
ER1A	Il solare termico: fondamenti	Mar. 25/06/2013
ER2A	Il solare fotovoltaico: fondamenti	Mer. 26/06/2013

Direttiva PED e Raccolta R: a giugno, tre corsi specialistici

• La Direttiva 97/23/CE (PED) e il relativo D.Lgs. 93/00 di recepimento. – 18 giugno (PE1S)

Il corso illustra la Direttiva 97/23/CE (Direttiva PED Pressure Equipment Directive), la cui applicazione è obbligatoria dal 30 maggio 2002. La sua entrata in vigore ha modificato profondamente la progettazione, la fabbricazione e il collaudo delle apparecchiature a pressione sottoposte ad una pressione superiore a 0,5 bar (recipienti, caldaie, tubazioni, accessori di sicurezza, accessori a pressione). Il modulo offre una formazione completa a chi, a qualsiasi titolo, si trova ad affrontare le problematiche relative all'applicazione di tale direttiva.

• Norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi: D.M. 01.12.2004 n. 329, D.Lgs. 09.04.2008 n. 81, D.M. 11.04.2011 n. 111 – 19 giugno (PE2S)

Dopo l'entrata in vigore della direttiva PED, le norme riguardanti la messa in servizio e l'utilizzazione delle attrezzature e degli insiemi a pressione sono state completamente modificate dal D.M. 01/12/2004 n. 329, la norma nazionale sull'esercizio degli impianti a pressione, il D.Lgs. 09/04/2008 n. 81, Testo Unico in materia di Sicurezza e Salute sul Lavoro, e dal D.M. 11/04/2011 n. 111, relativo alle verifiche periodiche sulle attrezzature.
Il corso illustra i contenuti di tali disposizioni e fornisce la necessaria conoscenza nel campo della sicurezza delle attrezzature e degli insiemi a pressione al fine di adempiere agli obblighi imposti dalla normativa nazionale riguardante l'esercizio di queste attrezzature da lavoro.

• Regolamentazione impianti di riscaldamento ad acqua: Raccolta R, PED, DM 11/4/2011 – 20 giugno (RR1S)

Gli impianti di riscaldamento ad acqua con potenza termica al focolare superiore a 35 kW sono regolamentati dalla normativa INAIL Raccolta R che disciplina la scelta e l'installazione degli accessori di protezione controllo e sicurezza per prevenire lo scoppio. Alcune tipologie di impianti potrebbero però essere realizzate secondo la normativa del D.Lgs. 93/2000, la cosiddetta normativa PED, evitando il collaudo INAIL. Infine il recente DM 11.04.2011 ha modificato, per alcune tipologie di impianto, la regolamentazione della verifica periodica.
Il corso intende fornire risposta ai dubbi causati dalla complessità del contesto, illustrando la raccolta R INAIL alla luce delle circolari di chiarimento emesse dallo stesso Istituto, indicando quando è possibile e conveniente marcare CE l'impianto di riscaldamento e precisando come richiedere correttamente il collaudo e le verifiche periodiche.

A Bergamo, il meeting dei Delegati territoriali

Si è tenuto il 28 febbraio e il 1 marzo a Verdellino Zingonia (Bg) il meeting dei Delegati territoriali AiCARR: l'incontro, a cadenza semestrale, rappresenta un momento fondamentale della vita associativa, in quanto consente di tracciare il bilancio della soddisfazione e delle aspettative dei Soci a livello locale e di pianificare le numerose iniziative dislocate sul territorio.
Nel corso della riunione, si è ribadito il ruolo centrale che i delegati devono giocare nel rapporto con i Soci e le istituzioni nelle aree di propria competenza e si è constatato il trend positivo delle iscrizioni all'Associazione da parte di persone e aziende, nonostante il periodo non semplice: segno della vitalità e della capacità di AiCARR di offrire un supporto tecnico/culturale sempre adeguato alle esigenze del mercato.
A questo proposito, sono stati ricordati i due nuovi servizi recentemente attivati sul sito in esclusiva per i Soci: la rubrica Job Placement, un qualificato punto di incontro per domande e offerte di lavoro tra professionisti e aziende, e i tool di ausilio alla progettazione, gli utilissimi strumenti di calcolo nati dalla pratica quotidiana che, in appena un mese, hanno fatto registrare oltre 700 accessi.
Dal successo di questo servizio è nata l'idea di organizzare nei prossimi mesi alcuni incontri, guidati dai Delegati, che permetteranno agli interessati di conoscere tutte le funzionalità dei tool e scoprire le numerose offerte dell'Associazione.
Nel corso del meeting hanno anche preso forma ulteriori proposte di aggiornamento sul territorio, tra le quali l'organizzazione di un seminario itinerante sui Protocolli di sostenibilità, mirato ad approfondire i contenuti dei protocolli più diffusi in Italia — Leed e Itaca — e il tema del commissioning.
Proseguiranno naturalmente anche nel secondo semestre gli incontri con le aziende della Consulta e gli incontri tecnici con le altre aziende socie, che, nel 2012, hanno richiamato oltre 3600 persone in tutta Italia.
Il meeting è stato ospitato da Robur, azienda della Consulta industriale, che il giorno precedente la riunione ha offerto ai partecipanti un intenso programma. La giornata si è aperta con la visita ai reparti produttivi dell'azienda — specializzata nella produzione di sistemi di riscaldamento e condizionamento — seguita dalla visita al museo, dove sono esposti componenti unici sul mercato perché interamente studiati e sviluppati ad hoc da Robur.
Dopo un focus sulla situazione energetica a livello europeo, presentato da Luigi Tischer, Strategic Business Director di Robur, sono state illustrate le pompe di calore con ciclo ad assorbimento acqua/ammoniaca: questa tecnologia, originariamente sviluppata dall'azienda per la produzione dei refrigeratori d'acqua, è stata applicata con successo anche alla produzione di energia termica, attraverso la realizzazione di pompe di calore con efficienze energetiche particolarmente elevate e a basso impatto ambientale.
Concluso l'incontro in azienda, gli ospiti sono stati accompagnati a una visita guidata ai più bei luoghi e monumenti di Bergamo alta, dove si è tenuta anche una piacevole cena conviviale.

EHS - Eco Heating System

Il sistema EHS è in grado, con un unico impianto in pompa di calore, di riscaldare tramite pannelli radianti, raffrescare/riscaldare attraverso le unità interne ad espansione diretta e produrre acqua calda sanitaria.

Unità esterna
Unità esterna VRF a pompa di calore.

EEV Kit
Valvola ad espansione elettronica.

Serbatoio ACS
Serbatoio accumulo acqua calda sanitaria.

Unità interna
Unità ad espansione diretta in pompa di calore.

Pannelli solari
L'EHS può essere integrato con l'impianto a pannelli solari per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

Termostato ambiente

Acqua calda sanitaria

Kit idrico
Unità per la produzione d'acqua calda.

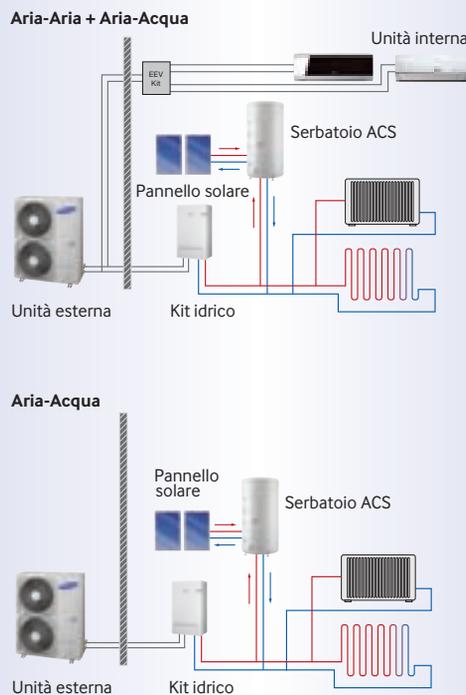
Comando multi-funzione
Permette il controllo di tutte le funzioni e la visualizzazione degli stati di funzionamento.

Riscaldamento a pavimento & radiatori
L'acqua calda proveniente dal kit idrico può essere mandata ai pannelli radianti o ai radiatori, sempre alla giusta temperatura.

Flessibilità e rapidità

Il sistema offre il comfort del riscaldamento a pannelli radianti durante la stagione invernale e la flessibilità del riscaldamento ad espansione diretta durante le stagioni intermedie. In autunno è possibile riscaldare gli ambienti senza dover attivare i pannelli radianti che hanno un'inerzia termica elevata e richiedono molte ore per andare a regime. Nella stagione estiva invece si può utilizzare il sistema ad espansione diretta che climatizza in maniera semplice ed immediata.

Sistema combinato Aria-Acqua e Aria-Aria

La tecnologia TDM (Time Division Multi) consente con una sola unità esterna di operare alternativamente tra Aria-Acqua e Aria-Aria, permettendo un risparmio di costi e di spazio.

Alta efficienza ed elevati COP

I sistemi EHS offrono valori di COP fino a 4.6 e valori di ESEER fino a 5.96. I compressori ad Inverter sono ottimizzati per il funzionamento a basse temperature esterne, arrivando a garantire a **-10°C fino al 90% delle prestazioni** di riscaldamento nominali.

http://www.samsung.it/clima/ehs